This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06640174 0

TRAITÉ

DE

L'ÉCLAIRAGE AU GAZ.

[illegible]

Astronomie [illegible] sur la [illegible] édition, [illegible] Prix : 7 fr. 50 c.

Botanique [illegible] par M. [illegible] in-12, orné de [illegible] Prix : 7 fr. 50 c.

Chimie appliquée à l'agriculture [illegible] par sir [illegible] Prix : 6 fr.

Chimie [illegible] des [illegible] à chaque leçon [illegible] sur la [illegible] quatrième [illegible] Prix : 7 fr.

Dictionnaire de Chimie, [illegible] par M. [illegible] 1 fort [illegible] Prix : 7 fr.

Dictionnaire des inventions et découvertes [illegible] Prix : 3 fr. 50 c.

Géologie élémentaire, [illegible] M. [illegible] Prix : 8 fr.

Géométrie des ouvriers, des artistes et des artisans, par Teyssèdre, 1 fort [illegible] in-12 [illegible] Prix : 7 fr 50 c.

Harmonie [illegible] Prix : 4 fr.

L'Horlogerie [illegible] Manuel complet de l'horloger et de [illegible] et les travaux récents de Wallaby, premier horloger du roi d'Angleterre ; ouvrage à l'aide duquel tout ouvrier peut devenir maître, et tout amateur régler sa montre, sa pendule ; mis en ordre, et augmenté des découvertes de 1826 et 1827, par un ancien élève de Breguet, 1 très-fort vol. in-12, avec 17 planches in-4°. Prix : 12 fr.

Manuel de botanique, par L. Clerc, docteur-médecin, 1 vol. in-4°, avec un grand nombre de planches coloriées. Prix : 10 fr.

Pharmacie élémentaire enseignée en leçons, 1 fort vol. in-12, avec planches. Prix : 7 fr.

Observation. Par décision de l'Ecole de Pharmacie janvier 1831, cet ouvrage a été adopté par toutes les écoles de pharmacie du royaume.

Physique des gens du monde enseignée en 20 leçons, traduite sur la troisième édition anglaise, et ornée d'un grand nombre de planches, par MM. de Cheppe et Powel, 1 fort vol. in-12. Paris. Prix : 7 fr.

Positions de physique, ou Résumé d'un cours de physique générale, par A. Quetelet, directeur de l'Observatoire de Bruxelles, 3 v. in-18. Prix : 9 fr.

Principes de perspective, ou Perspective enseignée en peu de temps, par Teyssèdre, avec planches, in-12. Prix : 2 fr. 50 c.

Problèmes amusants d'astronomie et de géographie, pour faire suite à l'*Astronomie en vingt-deux leçons*, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr.

Recueil des machines composées et exécutées par Antide Janvier, horloger ordinaire du roi, 1 vol. in-4°, orné de 12 planches. Prix : 12 fr.

Secrets modernes des arts et métiers, extraits des journaux industriels les plus estimés, des brevets d'invention, etc., comprenant les procédés les plus nouveaux, les applications consacrées par l'expérience dans la plupart des arts et métiers, etc., etc.; publiés par M. Pelouze, auteur du *Maître de Forges*; 2 vol. in-12. Prix : 10 fr.

Traité d'orfévrerie, bijouterie et joaillerie, par Placide Boué, 2 vol. in-8°, accompagnés de planches. Prix : 12 fr.

Traité de vinification théorique et pratique, ou Art de faire le vin avec toutes substances fermentescibles, contenant les moyens de remédier à l'intempérie des saisons relativement à la maturité du raisin, le soin qu'exigent les vins, etc., in-12, fig., par Dubief. Prix 4 fr. 50 c.

TRAITÉ

DE

L'ÉCLAIRAGE AU GAZ

TIRÉ

DE LA HOUILLE, DES BITUMES,
DES LIGNITES, DE LA TOURBE, DES HUILES,
DES RÉSINES, DES GRAISSES, ETC.;

Précédé

un examen approfondi de la teneur de ces combustibles en hydrogène et en carbone,
de leur comparaison sous le point de vue des facultés illuminantes,
de considérations sur la préférence à donner à chacun
d'eux respectivement, selon les localités,
pour la fabrication du gaz;

ET DU TABLEAU

STATISTIQUE DE LA PRODUCTION EN FRANCE, A L'ÉPOQUE DU 1er JANVIER 1838;

Avec une statistique particulière des Houilles de la Belgique et de l'Angleterre,
et le tableau des importations en France de ces deux provenances,
les circonstances et les frais de transport, etc., etc.;

Suivi

D'un aperçu et de réflexions sur les divers moyens
d'éclairage récemment annoncés au public, et proposés comme d'avantageux
substituts aux moyens anciennement connus et sanctionnés par une pratique éprouvée.

AVEC 24 PLANCHES.

PAR **PELOUZE** PÈRE,

Inspecteur des appareils pour la Compagnie Anglaise Manby Wilson,
établie à Paris,

Et revu, quant aux principes théoriques et l'analyse des matières,
par M. PELOUZE fils, Professeur de Chimie
à l'Ecole Polytechnique, membre de l'Académie des Sciences.

MONS,

LEROUX, LIBRAIRE, GRANDE-PLACE.
Même Maison, à Bruxelles et à Gand.

LIÈGE,

LEROUX ET COMPAGNIE,

1839.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK.

MONS.—MASQUILLIER et LAMIR, Imprimeurs.

AVERTISSEMENT.

Quand une industrie nouvelle semble promettre de grands profits, quand surtout les éléments de la fabrication restent inconnus et confinés dans l'intérieur des usines où l'on s'en occupe, son cours progressif est en générale marqué par un mouvement accéléré des idées, et sous le point de vue des procédés, elle devient nécessairement l'objet d'une grande confusion de projets et de conceptions souvent disparates, et qui toutes sont loin d'avoir la sanction rationnelle de calculs avoués par une saine analogie avec les procédés d'autres arts plus répandus, et qui ont déjà reçu celle de l'expérience. Tel est l'éclairage au gaz. Bien jeune encore, il tombe déjà dans la caducité verbiageuse des chimériques espérances, des budgets sans base, des contradictions théoriques; et surtout, il est devenu presque universellement le point de mire des projetaurs à commandites, cuirassés de calculs au fond desquels il ne se trouve rien de vrai et de positif, que le désir qu'expriment plus ou moins emphatiquement et avec plus ou moins d'exagération les inventeurs, essayant ainsi d'inspirer de leur enthousiasme factice les capitalistes qu'ils appellent à se charger des frais de l'expérimentation.

Ce serait en effet une longue énumération que celle qui suffirait à rappeler tout ce qui, dans les deux dernières années qui viennent de s'écouler, a été proposé en fait d'éclairage. De ce flot tumultueux de projets il doit résulter, pour les personnes étrangères aux procédés de l'art, une sorte de perplexité qui rend impossible toute combinaison, tout examen, tout jugement sur la valeur des innombrables prospectus qui nous inondent.

Nous avons pensé que le moment était venu d'analyser, à l'aide des données de l'expérience, les moyens nouveaux, qui ne sont proposés, assure-t-on, que pour généraliser l'éclairage au gaz, et surtout pour en rendre l'emploi plus économique et sujet à moins de dangers ou d'inconvénients. Notre publication nous semble d'autant plus opportune, que la pratique de cet éclairage, telle que nous l'offrent les usines actuellement en activité, est elle-même peu connue du public. La presse industrielle, si féconde en manuels, en traités sur tous les sujets de manufactures, est restée fort arriérée pour ce qui est de l'éclairage au gaz; les Anglais ont plusieurs ouvrages sur cette matière; mais chez nous, rien en fait de livres spéciaux qui nous appartienne en propre dans ce genre de publication. On ne pourrait, je crois, citer en France que la traduction fort abrégée, qui a été donnée par M. Taylor, du traité d'*Accum*, écrit presque à la première origine de l'art, qui depuis a fait tant de progrès.

Avant que le lecteur parcoure le volume qui lui est offert, nous l'invitons à jeter les yeux sur le développement qui suit du plan de l'ouvrage; cela est d'autant plus nécessaire, que pour tirer tout le parti possible de l'espace dont nous pouvions disposer, nous nous sommes abstenus, dans la succession des matières, de faire remarquer l'enchaînement que nous voulions y mettre, et d'indiquer à chaque section ou chapitre, les motifs que nous avions de produire ou de rejeter plutôt une chose qu'une autre. En un mot, dans chaque partie nous sommes entrés en matière, comme s'il n'y aurait eu aucune utilité à en commenter l'exposition, nous référant, une fois pour toutes, à ce que nous devions dire dans cet avertissement.

A ne considérer que le volume du livre, on pourra s'étonner que son objet spécial ne soit en apparence presque pas plus développé que les parties accessoires. En effet, l'histoire des combustibles minéraux, des huiles, des résines, des graisses; la statistique de la production de ces substances; l'examen de leurs propriétés générales, de leur teneur en matériaux échauffants et surtout illuminants, occupe à peu près autant de place dans le livre que les procédés de leur emploi pour la production du gaz. Mais nous ne croyons pas nécessaire de faire ici d'apologie; l'explication devient même en quelque sorte superflue. Il est évident que l'art de l'éclairage en lui-même dépend essentiellement, du moins dans ses applications industrielles et économiques (les seules qui nous intéressent

véritablement), des conditions auxquelles il nous est possible de nous en procurer les matériaux. Il faut cependant dire un mot ici de l'extension que nous avons donnée à la première partie de l'ouvrage, en parlant de quelques applications des houilles, des lignites, des tourbes et des bitumes, à des objets étrangers à l'éclairage. Nous avons pensé que personne ne pourrait se plaindre de l'emploi de quelques feuilles qui complètent un traité distinct des combustibles minéraux, de leur production en France, en Belgique et en Angleterre. Le moment nous a paru d'autant plus opportun, que les documents officiels auxquels nous avons emprunté une partie importante du travail statistique, et qui ont été publiés par l'administration des mines au 31 décembre 1837, vont rester stationnaires pendant quelques années; cette administration, dans son dernier compte rendu, s'exprime ainsi à ce sujet:

« Le résumé des travaux statistiques de l'administration des mines pendant l'année « écoulée, comprend une série de tableaux où chacune des branches d'industrie dont se « compose ce chapitre figure avec de grands détails. *Comme les industries de cette « nature n'ont point, d'une campagne à l'autre, des variations très marquées, « on peut se dispenser de revenir chaque année sur ce sujet, et il suffit de le con- « sidérer à de certains intervalles.* »

En un mot, nous pensons que la première partie de notre livre a quelque droit à l'attention du public. On peut, si on reste indifférent à la fabrication du gaz, considérer ce tableau statistique et analytique des combustibles, comme un ouvrage distinct, et que nous avons tâché de rendre complet autant qu'il nous a été possible.

Nous allons passer sommairement en revue les matières de tout l'ouvrage.

Dans la première partie, section première, on trouve un aperçu géognostique des terrains houillers en général, et les statistiques particulières de la production de la houille en France, en Angleterre et dans la province belge du Hainaut. En ce qui concerne la France, cette statistique s'arrêtait au 31 décembre 1836: pendant l'impression de ces feuilles, l'administration des mines a publié son tableau au 31 décembre 1837, qui modifie en quelques points la statistique de 1836. Dans l'impossibilité de coordonner le document additionnel avec le primitif, nous avons pris le parti de conserver le travail de 1836; mais nous avons consacré près de deux feuilles pour donner, sous forme d'appendice (chapitre IX, page 209 et suivantes), les résultats de l'année 1837; il sera bon de consulter l'une et l'autre statistique. Pour ce qui est des houilles de la province du Hainaut en Belgique, les documents administratifs et officiels nous ont manqué; mais nous nous flattons d'y avoir suppléé correctement par les informations assidues et minutieuses que nous avons recueillies pendant un séjour de six mois que nous venons de faire sur les lieux de la production houillère dans ce royaume. On trouvera d'ailleurs des renseignements très détaillés et dont nous croyons pouvoir garantir l'exactitude, sur toutes les circonstances accessoires à l'exploitation des mines de houille dans cette localité, tels que le mouvement commercial des charbons, la nature des gisements de la houille, ses diverses qualités, les transports en France, etc., etc.; les voies canalisées, la nature des bateaux employés, les divers établissements, tels que poudrières, corderies, ateliers de constructions, etc., qui concourent à l'exploitation. Nous examinons encore comparativement, dans cette section, les conditions et les avantages respectifs qu'offrent les exploitations charbonnières tant en Belgique qu'en France.

Ce qui a été dit, dans la même section, de la statistique houillère de l'Angleterre, n'est pas aussi complet; mais de nouveaux renseignements, principalement des documents de commerce, qui nous sont parvenus pendant l'impression de l'ouvrage, nous ont permis d'ajouter beaucoup à ces informations, comme on le verra plus loin.

Ce que nous disons ensuite de la production houillère de quelques autres contrées est fort abrégé. Mais il y a peu à regretter cette absence de documents, du moins en ce qui concerne l'intérêt commercial de la France: nous avons plutôt considéré les houilles éloignées de notre pays sous le point de vue géologique, que sous celui d'utilité.

Les houilles n'offrant en général d'intérêt puissant pour les départements manufacturiers de la France, qu'à raison de la facilité des arrivages, des bas prix de transport, etc. tout ce qui se rattache aux voies navigables devient d'un intérêt majeur: aussi avons-nous consacré une partie notable du livre à faire connaître avec une certaine étendue de détails

les canaux en construction ou en redressement, élargissement; les améliorations en cours d'exécution sur les fleuves et rivières navigables.

Au chapitre IV de la première section, nous nous occupons de l'anthracite et du lignite; nous commençons par donner, à l'instar de celle de la houille, la statistique de la production en France de ces deux combustibles minéraux. Nous avons tiré ces données des documents officiels publiés par l'administration des mines au 31 décembre 1837. Il est difficile de penser que le lignite, et encore moins l'anthracite, puissent jamais être employés avec avantage pour la production du gaz d'éclairage, excepté en ce qui concerne le chauffage des cornues. Néanmoins, indépendamment du second but que nous nous proposions d'atteindre en offrant un tableau complet de nos richesses en combustibles minéraux, il pourrait se présenter des localités totalement privées de la houille, et où, à la rigueur, il deviendrait nécessaire de fabriquer du gaz avec des matières peu riches en matériaux de l'illumination; notre ouvrage s'adresse à toutes les localités, même les moins favorisées; nous avons donc dû nous occuper de deux combustibles qui ne peuvent rivaliser avec la houille partout où l'on peut se procurer cette dernière.

Au chapitre V, nous considérons la houille sous le point de vue de ses qualités dans l'emploi économique et industriel; nous commençons par un résumé de classification de toutes les houilles; nous recherchons ensuite ces diverses qualités dans les localités qui nous les offrent.

Au chapitre VI, nous exposons les usages les plus importants de la houille, indépendamment de son emploi dans la fabrication du gaz d'éclairage. Inutile de répéter ici les motifs qui nous ont déterminés, comme nous l'avons dit plus haut, à nous écarter de la spécialité de notre ouvrage. Nous indiquons les essais à tenter pour s'assurer de la valeur relative des houilles. Nous parlons enfin de sa carbonisation ou conversion en coke; et nous offrons au chapitre VII, quelques vues sur un emploi spécial et qui serait fort important de ce combustible.

Le chapitre VIII est consacré aux bitumes asphaltiques. Ce produit minéral serait éminemment convenable pour la production du gaz d'éclairage, si les sources en étaient plus abondantes en France. Nous écartant encore un peu ici de cette spécialité, nous traitons assez en détail des gisements, de l'extraction et des applications des bitumes; nous donnons enfin, d'après des documents officiels, la statistique de la production en France en 1837. Ce chapitre nous offre d'ailleurs l'occasion d'exposer des vues théoriques empruntées à de savantes autorités, sur la formation géologique des minéraux carbonifères; vues qui conduisent à des moyens d'appréciation des qualités respectives des houilles, et qui présentent de l'utilité pour l'art de l'éclairage.

Ce chapitre est terminé par un résumé général de la consommation des houilles en France, à l'époque actuelle, et par le tableau de l'accroissement progressif de la production pendant les années 1833, 1834, 1835 et 1836. Il résulte de ce tableau officiel, que la production a doublé depuis 1824, et quadruplé depuis 1814.

Le chapitre X traite de la tourbe, de ses variétés, de ses diverses qualités, de ses principaux emplois, indépendamment de la fabrication du gaz, où elle ne doit être employée qu'à défaut de toute espèce de houille. Nous parlons de la carbonisation de la tourbe. On pourrait s'étonner qu'en décrivant cette opération nous donnions plutôt l'ancien fourneau mis en usage à l'origine, de préférence aux divers systèmes de fourneaux qui ont été adoptés depuis; ce n'est pas sans motif que nous agissons ainsi. Nous sommes convaincus que la carbonisation de la tourbe est une opération dont l'utilité se fait sentir principalement loin des villes, et qu'il convient d'y faire concourir les habitants des champs : il faut donc faire connaître, plutôt que des fourneaux dont l'établissement est difficile et très coûteux, l'appareil en terre, si simple et d'ailleurs très bon, que l'agence des mines avait publié aux premières années de la république. Enfin, nous donnons la statistique de la production en tourbe au 31 décembre 1837; elle présente une masse énorme d'extraction et l'emploi d'un nombre très considérable d'ouvriers.

A la fin de ce chapitre VIII, nous avons cru utile d'ajouter quelques documents qu'il doit être utile aux exploiteurs et aux commerçants en combustibles minéraux de connaître; savoir : 1° Le programme de l'administration des mines relatif à la description des gîtes carbonifères; 2° L'instruction publiée par la même administration, en 1837, relativement

aux demandes de concessions; 3° La dernière circulaire de l'administration des douanes sur le mode de jaugeage des navires, et l'appréciation des quantités de houille étrangère soumise au droit d'entrée en France; 4° Les tarifs de ces droits par provenances et bureaux d'entrée; 5° Enfin, un prix de revient comparé des diverses houilles rendues sur les principaux lieux de consommation.

La deuxième section de la première partie de l'ouvrage commence par une revue géognostique, et l'indication des travaux d'exploration à faire pour la recherche des substances carbonifères. Dans le chapitre Ier, on considère la nature des roches, la constitution des terrains et les inductions qu'on en peut tirer comme indices des gîtes de combustibles. Là on trouvera, entre autres considérations, le tableau des corps organisés fossiles des terrains carbonifères. Nous exposons, d'après les idées les plus modernes et qui semblent le mieux fondées, les diverses formations carbonifères des terrains houillers proprement dits ou psammitiques ou du grès rouge ancien, celles du terrain calcaire et celles du grès blanc.

Une considération essentielle dans la recherche des indices plus ou moins prochains de la houille, et à laquelle nous consacrons un assez long article, est celle que nous exposons sous le titre de *terrain houiller considéré dans ses rapports de gisement avec les autres natures de terrains, et sous le point de vue des indications que peuvent fournir ceux-ci pour les recherches.*

Nous parlons ensuite, au chap. II, du terrain anthraciteux, et nous le considérons sous les mêmes rapports que l'a été le terrain houiller vrai dans le chapitre précédent.

Dans le même chapitre, nous exposons les principales circonstances connues de la formation ligniteuse, et dans le chapitre suivant, nous nous occupons avec quelque détail de deux formations ligniteuses très étendues, très puissantes et très utiles, celle du *lignite soissonnais*, et celle du lignite pulvérulent connu sous les noms de terre d'ombre, de terre brune de Cologne, etc.

Les accidents causés par l'inflammation, dans les mines de houille, de la *mofette* (hydrogène carboné), qui occasionne si fréquemment ce que les mineurs appellent le *feu grisou*, cause de la mort d'une foule de malheureux ouvriers, sont de nature à éveiller à un tel point la sollicitude de tous les amis de l'humanité, qu'encore bien que les détails d'exploitation en général aient dû rester étrangers à notre ouvrage, nous avons jugé utile d'offrir le moyen si simple d'éviter dans presque tous les cas ce funeste désastre. Nous reproduisons donc par extrait l'instruction publiée à ce sujet par l'excellent M. Baillet, ancien ingénieur des mines; cette description de l'appareil inventé par cet habile homme termine la première partie de notre ouvrage, consacrée aux combustibles minéraux.

DEUXIÈME PARTIE.

Théorie et Pratique de l'éclairage au gaz.

Dans la section première nous considérons les propriétés physiques et chimiques des matériaux de cet éclairage, en les rangeant dans l'ordre décroissant de leur teneur en hydrogène. Le chapitre Ier de cette section est consacré aux huiles en général : nous examinons d'abord les huiles fixes végétales; puis les huiles animales à l'état naturel, tant fluides que concrètes. Nous avons cru devoir donner, sous le rapport du commerce qui se fait de ces substances et sur la statistique de leur production en divers pays, des développements un peu étendus. On jugera peut-être que dans le plus grand nombre des circonstances, beaucoup des espèces que nous passons en revue ne sauraient avoir d'application à la fabrication du gaz. Mais, nous devons le répéter, notre ouvrage s'adresse à toutes les localités, et ce qui semblerait superflu dans plusieurs, pourrait devenir utile dans d'autres : des matériaux fort chers à Paris sont à vil prix ailleurs, et *vice versa*. Nous parlons ensuite des huiles volatiles, dites *essentielles*. Les mêmes observations s'appliquent aux huiles volatiles.

Au chapitre II de cette section, nous nous occupons d'abord des résines en général, puis nous signalons les espèces particulières, qui, à raison de leur abondance et de leur prix comparativement bas, peuvent fournir à la fabrication du gaz d'éclairage.

Dans le chapitre III nous passons en revue plusieurs autres matières organiques hydrocarburées qui ont été proposées avec plus ou moins de plausibilité pour le même emploi.

La section II offre l'historique de la découverte de l'éclairage au gaz. Nous examinons la question de priorité que se sont disputée les Anglais et les Français. Nous insistons principalement sur l'état actuel de cette industrie en France, et nous faisons remarquer jusqu'à quel point l'intérêt de ses progrès exige une critique prudente et un examen approfondi des nouveaux moyens que l'on propose pour substituer à un mode d'exploitation dont le succès a été constaté par l'expérience, des spéculations hasardées et souvent peu plausibles.

La section III est consacrée à des notions théoriques et pratiques sur l'éclairage au gaz. Cette exposition était indispensable. Nous concevons très bien que l'on puisse produire routinièrement un bon éclairage, même en négligeant l'étude de ces principes; mais nul ne pourra contester qu'ils mettent aux mains du fabricant des moyens de combattre les accidents, et de modifier son travail selon les circonstances, que la théorie lui apprend à maîtriser. Le chapitre Ier passe en revue les propriétés communes à tous les gaz en général, leur constitution physique, les phénomènes du mélange des gaz entre eux; ceux de leur combinaison chimique. C'est l'une de ces combinaisons la plus remarquable, celle de l'oxygène avec les gaz combustibles, hydrogène pur, hydrogène carboné et oxyde de carbone, qui constitue l'éclairage proprement dit.

Dans le chapitre II de la même section nous passons en revue particulièrement l'hydrogène, l'hydrogène protocarboné et bicarboné, et l'oxyde de carbone.

Le chapitre III de cette section est une continuation de notre exposition théorique. Nous revenons sur les phénomènes de la combustion lumineuse des gaz. Nous nous occupons de la nature de ce que l'on connaît sous le nom de flamme; nous établissons qu'il ne peut s'en produire sans formation préalable d'un gaz, et que, sous ce point de vue, la presque totalité des phénomènes de l'illumination peut être ramenée aux conditions d'un éclairage au gaz.

A la section IV commencent, à proprement parler, les notions sur la pratique de l'éclairage et la fabrication du gaz. Une grande partie de cette section se dérobe à toute analyse. La vue des planches, jointes au texte, la description des figures et les renvois aux pages du livre qui en traitent ne laissent place à aucune indication ultérieure. Là se trouve d'abord décrite, avec beaucoup de détails et toute la méthode progressive qu'il a été possible d'y apporter, la série des appareils pour la fabrication. Nous indiquons ensuite les opérations pratiquées dans le cas de distillation de la houille; puis nous parlons des modifications à apporter dans les appareils et le travail quand, au lieu de houille, on opère sur les huiles et les résines pour se procurer du gaz.

Les appareils et le mode de procéder, tels qu'ils ont été décrits dans le chapitre Ier de cette quatrième section, constituent la pratique générale de la fabrication du gaz et de sa distribution aux consommateurs. Mais, soit en France, soit surtout en Angleterre, soit aux Etats-Unis, en Allemagne et en Prusse, il a été proposé de nombreuses modifications. Quoique peu d'entre elles aient jusqu'ici reçu la sanction de l'expérience, nous n'avons pas cru devoir les passer sous silence, et le chapitre IIe est consacré à leur exposition.

Dans une cinquième section, nous avons réuni tout ce qu'il y a de connu sur les GAZ PORTATIFS *comprimé* et *non comprimé*. Nous avons tâché d'apprécier convenablement les avantages et les inconvénients de ce mode, dont les essais n'ont eu jusqu'ici en France que des résultats bien propres à dégoûter de ce genre d'exploitation.

Nous terminons, dans un appendice, par un recueil de documents sur le commerce des combustibles spécialement sur celui des houilles françaises et étrangères.

L'ouvrage est précédé de l'examen des matériaux sous le rapport de leur teneur en hydrogène, et d'un résumé d'expériences sur la production du gaz.

Si la recherche assidue de l'exactitude dans les faits, un travail consciencieux et réfléchi peuvent faire passer sur bien des imperfections, nous pouvons nous flatter d'avoir offert au public un ouvrage digne de son approbation.

DES MATIÈRES EMPLOYÉES A LA DISTILLATION
POUR PRODUIRE DU GAZ D'ÉCLAIRAGE.

Examen de leur teneur en hydrogène, en carbone et en oxygène.

Lorsque pour la production du gaz d'éclairage il s'agit de la décomposition des huiles, des graisses, des résines, l'on peut d'avance avec quelque certitude, ou du moins de grandes probalités, prévoir les résultats que l'on obtiendra; car, encore bien qu'il nous paraisse assez évident que certaines huiles, certaines graisses, certaines résines doivent avoir dans leur composition, plutôt que d'autres substances de même nature, des éléments plus favorables à une abondante production de gaz hydrogènes carbonés, les différences ne peuvent pas être très sensibles.

Il n'en est malheureusement pas ainsi des houilles, qui présentent une grande incertitude dans leur emploi. On sait bien à la vérité qu'en général une houille flambante, peu susceptible de donner un coke fritté, produit à poids égal, plus de gaz à la distillation, non-seulement que les houilles maigres de la formation des terrains calcaires, et que les houilles anthraciteuses, mais qu'elle produit même beaucoup plus que les houilles grasses compactes qui se collent en brûlant, et qui laissent un coke dense, et de qualité supérieure. Mais c'est à cette donnée générale que s'arrête le pronostic, tant qu'il n'a pas été rendu plus certain par des essais préliminaires sur les houilles qu'il s'agit d'employer.

Le *Cannel-coal* des Anglais, et en général leurs houilles du nord et de l'Ecosse, qu'ils caractérisent par l'épithète commune de *Open burning-coal* ; le charbon belge du couchant de Mons, connu sous le nom de *flénu* (celui du centre de ce bassin surtout), et quelques variétés assez rares et fort peu abondantes de nos houilles françaises, doivent avoir décidément la préférence, même sur les houilles de St-Etienne et de Rive-de-Gier, excellentes pour beaucoup d'autres emplois; sur les houilles du levant de Mons, de Charleroi, de Liége, du Creuzot, Blanzy, Epinac, et sur toutes les houilles de l'Auvergne et du midi de la France. Toutes les houilles compactes, même les plus grasses, les plus collantes, les plus facilement inflammables, celles, en un mot, que les Anglais désignent sous le nom de *Strong burning-coal* et de *Close burning-coal*, et qui laissent à la distillation un coke toujours plus ou moins abondant, plus dense et de meilleure qualité que celui des houilles légères, doivent être écartées dans la fabrication du gaz, si l'on peut s'en procurer des qualités plus spécialement applicables à cet usage.

Mais parmi les houilles éligibles, combien de distinctions ne reste-t-il pas encore à faire ! On est souvent étonné de trouver que la houille la plus légère, celle qui laisse le moins de résidu après sa combustion, celle surtout qui jouit d'un aspect tout-à-fait bitumineux, qui s'allume rapidement et jette une belle flamme abondante et étendue, produit beaucoup moins de gaz à la distillation, que telle autre variété des houilles légères qui avait le même caractère apparent ou même qui était loin de promettre autant. Dans un long séjour que nous venons de faire en Belgique, où nous avons suivi avec attention ces variations dans une usine à gaz située dans le proche voisinage des fosses à charbon du flénu, et où par conséquent le fabricant n'est pas dans la nécessité de faire d'avance son approvisionnement en houille; où il peut à volonté essayer tantôt le charbon d'une fosse et tantôt celui d'une autre; dans cette localité, dis-je, nous avons pu nous livrer à des observations qui nous ont prouvé combien les résultats diffèrent selon la houille qu'on soumet à la distillation. Nous avons vu que dans le même charbonnage, et sans qu'à l'inspection de la houille crue il fût possible d'assigner la moindre différence, le charbon de l'extraction fosse n° 2 était constamment d'une production en gaz beaucoup supérieure à ce qu'on en obtenait des fosses n° 1, 3 et 4. Cet essai a été répété nombre de fois, et constamment avec le même résultat. Le résidu de la distillation ou coke ne varinit

es quatre fosses, ni en quantité ni en qualité. Le poids de l'hectolitre de
ustible était d'ailleurs le même pour les quatre fosses.

e paraît pas déraisonnable d'attribuer cette différence à la présence plus ou
abondante d'oxygène dans la composition de la houille. On aperçoit, en
que là où l'oxygène prédominera par comparaison avec une autre houille,
t se former plus d'eau et d'oxyde de carbone dans l'acte de la distillation
ctive, et par conséquent moins d'hydrogène carboné.

s connaissons un grand nombre d'analyses des houilles faites à diverses
es, mais toutes dans un temps où la science de l'analyse des corps organi-
était peu avancée; d'ailleurs ces anciennes analyses n'avaient guère eu
bjet que de constater les proportions respectives de coke ou charbon dé-
linisé, et les résidus incombustibles que donnait le coke par une complète
ration. On s'occupait peu de déterminer les composants de la partie bitu-
se. Nous ne dirons donc rien des analyses de Kirwan et de celles de
pson; nous ne rapporterons même aucune de celles très nombreuses qu'a
es Karsten dans son grand tableau des combustibles minéraux de la
, publié à Berlin en 1826. Les combustibles sur lesquels cet habile mé-
iste a opéré sont d'ailleurs tous étrangers à ceux de France ou des pays
ous en fournissent; ils ne pourraient tout au plus nous offrir que des con-
ns à tirer par analogie.

t récemment un Anglais, M. Th. Richardson, s'est livré à de semblables
ches dans le laboratoire du professeur Liébig, à Giessen. Il a examiné des
es anglaises; celles-ci sont déjà à notre usage et le deviendront probable-
davantage avant longtemps. Nous donnons donc les résultats des analyses
Richardson, d'autant plus volontiers que son examen a porté également
produit en coke et sur les éléments de la partie bitumineuse, que l'objet
l de notre publication nous rend plus intéressante.

Analyses de M. Richardson.

ESPÈCE de MBUSTIBLE.	LIEU de PROVENANCE.	DENSITÉ.	COMPOSITION. Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Cendres.	COMPOSITION, déduction faite DES CENDRES. Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.
ENT-COAL....	Wylam.	1.302	74.823	6.180	5.085	13.912	86.91	7.18	5.91
d°.	Glascow.. ..	1.307	82.924	5.491	10.457	1.128	83.87	5.55	10.58
NEL-COAL....	Lancashire..	1.319	83.753	5.660	8.039	2.548	85.94	5.81	8.25
d°.	Edimbourg..	1.318	67.597	5.405	12.432	14.566	79.13	6.33	14.54
RRY-COAL...	Newcastle...	1.266	84.846	5.048	8.430	1.676	86.29	5.14	8.57
d°.	Glascow.....	1.268	81.204	5.452	11.923	1.421	82.38	5.53	12.09
ING-COAL....	Newcastle...	1.280	87.952	5.239	5.416	1.393	89.19	5.31	5.50
d°.	Durham. ...	1.274	83.274	5.171	9.036	2 519	85.43	5.30	9.27

c les moyens sûrs que les chimistes possèdent aujourd'hui pour l'analyse
rps organiques, un pareil travail, publié par un homme compétent dans
tières, semble devoir inspirer de la confiance. Or, l'on voit que dans la
bitumineuse des houilles essayées par M. Richardson, la proportion d'oxy-
ariait de 14.54 pour 6.33 d'hydrogène, à 5.50 pour 5.31 d'hydrogène. Il y
lieu de penser que dans la distillation du premier échantillon, à cause de
ation d'eau, il serait resté bien peu d'hydrogène pour la production du
clairage; au lieu que la deuxième variété aurait donné un résultat beau-
lus abondant en gaz hydrogène carboné.

En même temps que M. Richardson opérait à Giessen, M. Regnaut, as ingénieur des mines, se livrait à Paris avec beaucoup d'assiduité à de semb recherches. Nous allons donner les principaux résultats qu'il en a obtenu:

Travail de M. Regnault.

1° Houilles analysées.

Per centum, abstraction faite du résidu terreux.

1. Houille d'Alais, mine de Rochebelle.	Hyd. 4.92	carb. 90.55	ox
2. Houille de Lavaysse, dép. de l'Aveyron.	Hyd. 5.27	carb. 82.12	ox
3. Houille de Mons (1re variété du Flénu).	Hyd. 5.40	carb. 86.49	ox
4. d° id. (2e variété du Flénu).	Hyd. 5.63	carb. 87.07	ox
5. Houille d'Epinac.	Hyd. 5.23	carb. 83.22	ox
6. Houille de Blanzy.	Hyd. 5.35	carb. 78.26	ox
7. Cannel-coal du Lancashire, en Angleterre.	Hyd. 5.85	carb. 85.81	ox
8. Houille de Commentry, département de l'Allier.	Hyd. 5.30	carb. 82.92	ox
9. Houille de Rive-de-Gier (couche maréchale de l'exploitation dite la Grande-Croix).	Hyd. 5.23	carb. 89.04	ox
10. d° id. (exploitation du Raffaud).	Hyd. 4.93	carb. 89.07	ox
11. d° id. (exploitation de Corbeyre-Puits-Henry).	Hyd. 5.05	carb. 90.53	ox
12. d° id. (exploitation du Cimetière, Combes et Egarande).	Hyd. 5.46	carb. 85.08	ox
13. d° id. (autre variété de la même mine).	Hyd. 5.77	carb. 87.45	ox.
14. d° id. (exploitation de Couzon).	Hyd. 5.75	carb. 84.49	ox.
15. d° id. (autre variété de la même exploitation).	Hyd. 5.27	carb. 86.30	ox.
16. Houille de Noroy, dans les Vosges.	Hyd. 5.38	carb. 78.32	ox.
17. Houille d'Oberkirchen, en Westphalie.	Hyd. 4.88	carb. 90.40	ox.
18. Houille de Saint-Girons, département de l'Arriége.	Hyd. 5.69	carb. 76.05	ox.

Les résultats donnés ci-dessus sont, pour chaque espèce de houille, la mo de trois essais différents.

On remarquera combien les proportions d'oxygène, par rapport à l'hydro sont variables, même dans des limites fort étendues; et s'il est admis que l' dance du premier est nuisible au produit en gaz d'éclairage, on s'expli toute l'incertitude qu'on peut en général observer dans les produits de la f cation. Plusieurs des houilles comprises au tableau qui précède pèchent p défaut absolu d'hydrogène; mais plusieurs autres, même celles riches en h gène, par l'association de celui-ci avec une trop forte proportion d'oxygèn dans la distillation de la houille, se dégageant avec l'hydrogène tous deux à naissant, se trouve dans les conditions favorables à la combinaison, c'est-à à la production d'eau, au détriment de la quantité de gaz d'éclairage.

2° Anthracites.

1. Anthracite de Pensylvanie (Etats-Unis).	Hyd. 2.55	carb. 94.89	ox.
2. Anthracite houilleux de Rolduc, près d'Aix-la-Chapelle.	Hyd. 3.96	carb. 92.85	ox.
3. Anthracite de la Mayenne.	Hyd. 4.28	carb. 93.56	ox.
4. Anthracite du pays de Galles.	Hyd. 3.38	carb. 94.05	ox.
5. Anthracite de La Mure, départem. de l'Isère.	Hyd. 1.75	carb. 94.07	ox.
6. Anthracite de Macot, dans la Tarantaise.	Hyd. 1.25	carb. 97.23	ox.

On voit que les anthracites manquent absolument d'hydrogène, indépen ment de la considération de l'oxygène. On s'explique donc très bien pou

cette espèce de combustible est la substance la moins convenable dans la fabrication du gaz d'éclairage.

3° LIGNITES.

1. Lignite Jaillet de Ste-Colombe, département de l'Aude.	Hyd. 5.84	carb. 76.09	ox. 18.07
2. Lignite des Bouches-du-Rhône.	Hyd. 5.29	carb. 73.79	ox. 20.92
3. Lignite de Dax, département des Landes.	Hyd. 5.88	carb. 74.19	ox. 20.13
4. Lignite du mont Meisner, dans le Hesse-Cassel.	Hyd. 4.93	carb. 73.»»	ox. 22.07
5. Lignite des Hautes-Alpes.	Hyd. 5.36	carb. 72.19	ox. 22.45
6. Lignite de Ellebogen, en Bohême.	Hyd. 7.85	carb. 77.64	ox. 14.51
7. Lignite de l'île de Cuba.	Hyd. 7.25	carb. 75.85	ox. 12.96
8. Lignite de la Grèce.	Hyd. 5.49	carb. 67.28	ox. 27.23
9. Lignite terre d'ombre de Cologne.	Hyd. 5.27	carb. 66.96	ox. 27.77

Ce tableau d'analyses des lignites tend à confirmer notre supposition sur l'influence pernicieuse de l'oxygène en grande proportion. Nous voyons en effet que les quantités absolues d'hydrogène dans les lignites diffèrent peu de celles que renferment les qualités ordinaires de houille, et cependant l'emploi des lignites dans la fabrication du gaz d'éclairage n'offre que de mauvais résultats ; aussi voit-on, par les analyses, que l'oxygène y est très prépondérant.

4° TOURBES.

1. Tourbe de Vulcaire, près d'Abbeville.	Hyd. 6.13	carb. 61.34	ox. 32.53
2. Tourbe de Long, id.	Hyd. 6.40	carb. 61.86	ox. 31.74
3. Tourbe de Champ-du-Feu, près Frasmont (Vosges).	Hyd. 6.45	carb. 61.05	ox. 32.50

Le raisonnement que nous avons fait relativement au lignite se reproduit ici avec encore plus de plausibilité à l'égard de la tourbe. Les analyses y démontrent des quantités d'hydrogène suffisantes pour donner de bons résultats dans la fabrication du gaz d'éclairage ; et cependant l'expérience a prouvé le contraire : mais cela doit être sans doute attribué à l'énorme proportion d'oxygène qui entre dans la composition des tourbes.

En partant des mêmes données, on devrait également s'attendre à de fort mauvais résultats en employant des bois pour la fabrication du gaz ; car leur composition générale est, hydrogène 6.31, carbone 49.07 et oxygène 44.62. Nous ne connaissons pas d'expérience directe qui vienne à l'appui de cette présomption ; la cherté des bois est telle dans tous les lieux où l'on s'est jusqu'ici occupé de la production du gaz d'éclairage, que nous ne croyons pas qu'aucun fabricant ait été encore tenté d'employer ce combustible à la distillation uniquement pour obtenir du gaz.

Il faut convenir, au surplus, que toutes ces idées théoriques ont en général bien peu de valeur quand on vient à les soumettre au creuset de l'expérience. Sans doute l'art s'éclairera de leur combinaison par la suite. En attendant, il serait peut être convenable que le fabricant, avant de s'approvisionner d'une qualité de houille, eût recours, par lui-même ou par autrui, à une analyse chimique, pour déterminer les quantités respectives d'hydrogène et d'oxygène. Mais il sera toujours plus certain et en même temps plus expéditif de procéder à un essai de distillation. Nous indiquons dans la deuxième partie, et nous donnons la figure d'un fourneau d'essai, à l'aide duquel ces expériences pourront être faites avec beaucoup de facilité et une certaine exactitude.

A tout ce qui précède sur les indications que peut fournir la composition chimique des combustibles minéraux, dans l'emploi qu'on en veut faire pour la production de l'hydrogène carboné ou gaz d'éclairage, nous ajouterons une considération qui nous semble appeler une série d'observations et d'expériences dans les usines, et dont il ne paraît pas qu'en général les fabricants aient encore bien senti toute l'importance. Nous voulons parler de l'influence des températures auxquelles il serait à désirer que les houilles fussent distillées suivant les qualités qui sont propres à chacune d'elles. Il nous semble évident que la température ne doit pas être la même pour chaque espèce ou variété de houille.

Dans la pratique ordinaire, les cornues distillatoires sont constamment chauffées au même degré. Comme la promptitude du dégagement du gaz est un très grand avantage en fabrique, on ne compare pas ce bénéfice avec les inconvénients qui peuvent résulter quand on chauffe trop fort une houille plus facilement décomposable qu'une autre par la distillation. On a pu renouveler les charges des cornues dans un moindre temps, et on se tient pour satisfait. Il faudrait compter cependant. Dans le cas d'une houille légère, peu compacte, la décomposition est prompte; le gaz est alors très chargé de carbone, riche en principes illuminants par conséquent; mais à mesure qu'il se dégage, traversant un milieu très chaud, il éprouve une décomposition; il y a précipitation de carbone, le gaz s'appauvrit: c'est ce dont il est facile de s'assurer à l'inspection du coke qui reste dans les cornues de la distillation d'une houille qui s'approche du type *Cannel-coal* ou *Flénu léger et flambant*. Ce coke est en morceaux comme épanouis, et qui affectent la forme d'un chou-fleur. Ces morceaux, à l'extérieur, sont recouverts d'une couche remarquable de charbon noir très fin, très divisé, produit de la précipitation de carbone que contenait le gaz à l'initiative de son dégagement.

Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsqu'on distille une houille dense, compacte, le noyau surtout des fragments n'est atteint que beaucoup plus tard par la chaleur; le gaz ne se dégage qu'à une température comparativement beaucoup plus élevée; en traversant l'espace vide de la cornue et en en lèchant les parois pendant son passage, il ne change pas de milieu de température dans le trajet; il a donc moins à perdre de son carbone.

Il nous semble donc que sur quelque nature de houille que l'on opère, le temps de distillation devrait rester le même, mais en abaissant ou en élevant les températures proportionnellement aux densités des houilles. Il est extrêmement facile de se tenir, pour le chauffage des cornues, dans les limites voulues: il suffit d'observer la couleur du fourneau à son intérieur et celle des cornues, pour modérer à volonté l'alimentation en combustible et pour régler l'ouverture laissée à l'air ambiant.

Au surplus, de quelque manière qu'on s'y prenne, on ne pourra jamais que diminuer l'inconvénient qui résulte de la décomposition du gaz. Quelque modification qu'on ait apportée à la forme des cornues, la houille dont on les charge reste soumise dans la totalité de sa masse à des conditions de température qu'il semble bien difficile, pour ne pas dire impossible, de changer. On peut, par la pensée, partager cette masse en différentes couches concentriques. Celle de la circonférence se trouve atteinte par la chaleur du fourneau bien avant que les couches intérieures en ressentent l'effet: le gaz fourni par la première couche s'échappera donc le premier, et alors que la cornue sera encore peu échauffée; mais au moment où les couches du centre seront décomposées, la cornue sera très chaude, et le gaz arrivant alors dans un milieu et sur des parois incandescentes, déposera une partie de son carbone et perdra de son pouvoir illuminant. Cette succession d'effets inévitables est d'autant plus funeste à la production d'un gaz riche en carbone, que la houille est un mauvais conducteur de chaleur, et qu'à mesure qu'elle perd de son hydrogène le coke qui en résulte et qui enveloppe les couches du centre, est lui-même encore bien plus mauvais conducteur. Pour atteindre ces dernières couches il faut donc une température toujours croissante. Un palliatif semble d'abord s'offrir, ce serait d'introduire et de distribuer dans les cornues, avec la houille, de longues et minces gueuses ou barres de fonte, qui communiqueraient rapidement la chaleur aux couches du centre. En principe l'effet avantageux de cette disposition est certain, mais en fabrique il y a une foule de bonnes choses en principes qui sont totalement inexécutables dans la pratique. La lenteur des charges, occasionnée par l'introduction des barres de fer dans les cornues, et surtout l'obstacle qu'elles apporteraient à un prompt enlèvement du coke, doit faire reléguer ce moyen dans les impossibilités. Réfléchissant à ces circonstances défavorables de la distillation de la houille, nous nous sommes demandé (mais nous n'émettons cette idée qu'avec défiance et en la considérant seulement comme un essai à tenter), si tous frais et tous avantages et désavantages balancés, il ne serait pas convenable de changer le mode d'emploi de la houille; si au lieu de la charger à l'état de pureté et en gros morceaux dans les cornues, on ne pourrait pas la briser, et en la mêlant

avec un peu d'argile commune et prompte à cuire, en former des espèces de briques. L'état de division de cette houille et le contact immédiat des petits fragments avec un corps assez bon conducteur de la chaleur, en occasionnerait la décomposition prompte et égale dans toutes les parties de la cornue ; condition éminemment favorable à la production d'un gaz riche en carbone. Serait-on arrêté par la crainte de détériorer le coke, qui est toujours un produit accessoire assez important de toute fabrication de gaz? Nous ne croyons pas cette crainte fondée. On aurait pour résidu de la distillation une espèce de briques combustibles, très fermes, beaucoup plus commodes dans l'emploi que les briquettes ordinaires de houille et d'argile crue, et en tenant compte de la quantité d'argile introduite dans ce combustible, pour y proportionner le prix de vente, nous pensons que le consommateur ne répugnerait pas au changement. Ce mode offrirait d'ailleurs l'avantage de pouvoir employer de préférence la houille menue, dite *fine*, dont le prix d'achat est constamment inférieur à celui des gros charbons. Nous ne voyons donc d'empêchement véritable que dans la main-d'œuvre pour la formation des briques, et dans l'emplacement nécessaire pour leur séchage avant de les introduire dans les cornues. Il est certainement des localités où cette dernière considération ne serait pas un obstacle.

Nous terminerons cet article en donnant quelques résultats d'expériences faites dans l'emploi de plusieurs variétés de houilles pour le gaz d'éclairage. Mais nous sommes loin d'attribuer à ces observations plus de valeur qu'elles n'en ont réellement. Nous n'essaierons pas d'ailleurs de concilier les disparates. En général, tout en ne dédaignant pas ces fruits d'expériences plus ou moins exactes, et auxquelles on peut quelquefois avoir recours pour juger par analogie dans d'autres circonstances, nous sommes d'avis qu'un fabricant intelligent et actif ne doit compter que sur les essais qu'il fait lui-même, et dont il peut rapporter les résultats aux hypothèses de sa propre exploitation.

1° Charbons du couchant de Mons.

1. 36 hect. gaillettes — durée de la distillation, 4 heures ; produit 21,158 pieds cubes de gaz (soit 8,875 p. c. à la voie de 15 hect.) ; produit en coke, 44 hectolitres combles (soit 18 hect. 1/3 à la voie de 15 hect.).
2. 36 hect. gaillettes—4 heures de distillation—20,458 p. c. de gaz (soit 8,737 p. c. à la voie). Coke 44 hect. (18 1/3 h. à la voie).
3. 36 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 21,898 p. c. de gaz (soit 9,124 p. c. à la voie). Coke 42 hect. combles (soit 17 7/9 hect. à la voie).
4. 36 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 22,136 p. c. de gaz (soit 9,223 p. c. à la voie). Coke 44 hect. combles (soit 18 1/3 h. à la voie).
5. 15 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 9,008 p. c. Coke 18 hect. combles gros coke, et 1/2 hect. escarbille ou menu.
6. 15 hect. gaillettes — 4 1/2 heures de distillation — 9,291 p. c. de gaz. Coke 19 hect. combles.
7. 29 hect. gailleterie — 18,972 p. c. de gaz (soit 9,813 p. c. à la voie). Coke 33 h. combles (soit 17 h. 1/15 à la voie).
8. 15 hect. gaillettes — 4 1/2 heures de distillation — 8,968 p. c. de gaz. Coke 19 hect. combles.
9. 15 hect. gaillettes—8,773 p. c. de gaz. Coke 19 1/2 hect.
10. 11 hect. gaillettes — 7,540 p. c. de gaz (soit 10,284 p. c. à la voie). Coke 13 hect. combles (soit à la voie 17 8/11 hect.).
11. 11 hect. gaillettes — 4 1/2 heures de distillation — 6,544 p. c. de gaz (soit 8,923 p. c. à la voie). Coke 11 hect. combles (soit à la voie 15 hect.).
12. 11 hect. gaillettes — 4 1/2 heures de distillation — 6,677 p. c. de gaz (soit 9,105 p. c. à la voie). Coke 16 hect. combles (soit 21 9/11 hect. à la voie).
13. 11 hect. gaillettes — 4 1/2 heures de distillation — 6,349 p. c. de gaz (soit 8,658 p. c. à la voie). Coke 14 hect. combles (soit 19 hect. à la voie).
14. 11 hect. mélange de gaillettes, gailleteries et fines — 4 1/2 heures de distil-

lation — 6,780 p. c. (soit 9,245 p. c. à la voie). Coke 14 hect. combles (soit 19 hect. à la voie).

15. 11 hect. gaillettes — 4 1/2 heures de distillation.—7,029 p. c. de gaz (soit 9,585 p. c. à la voie). Coke 14 hect. combles (soit 19 hect. à la voie).

16. 11 hect. gailleteries —4 1/2 heures de distillation.— 7,272 p. c. de gaz (soit 9,916 p. c. à la voie). Coke 15 hect. combles (soit 20 1/2 h. à la voie).

17. 83 1/8 hect. gaillettes—49,110 p. c. de gaz (soit 8,753 p. c. à la voie). Coke à la voie 19 hect. combles.

18. 49 hect. gaillettes—29,288 p. c. de gaz (soit 8,965 p. c. à la voie). Coke 53 h. combles (soit 16 1/5 à la voie).

19. 22 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 12,488 p. c. de gaz (soit 8,514 p. c. à la voie). Coke 28 h. combles (soit 19 hect. à la voie).

20. 22 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 11,716 p. c. de gaz (soit 7,988 p. c. à la voie). Coke 28 hect. combles (soit 19 h. à la voie).

21. 22 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 13,465 p. c. de gaz (soit 9,180 p. c. à la voie). Coke 19 1/2 hect. combles à la voie.

22. 20 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 10,430 p. c. de gaz (soit à la voie 7,636 p. c.). Coke 27 1/2 hect. combles (soit à la voie 20 2/5 hect.)

23. 20 hect. gailleteries — 4 heures de distillation—10,430 p. c. (soit à la voie 7,635 p. c.). Coke 27 1/2 hect. combles (soit à la voie 20 2/5 h.).

24. 17 hect. gaillettes — 4 heures de distillation—10,536 p. c. de gaz (soit à la voie 10,178 p. c.). Coke 23 hect. combles (soit à la voie 20 1/3 h.).

25. 17 hect. de gailleteries — 4 heures de distillation—11,736 p. c. de gaz (soit à la voie 10,355 p. c.). Coke 23 hect. combles (soit à la voie 20 1/3 h.).

26. 122 hect. charbon les 3 grosseurs mélangées — 4 heures de distillation — 83,614 p. c. de gaz (soit à la voie 10,280 p. c.). Coke à la voie 20 1/2.

27. 13 hect. mélange comme ci-dessus—4 heures de distillation—8,062 p. c. de gaz (soit à la voie 9,302 p. c.). Coke 14 hect. combles (soit à la voie 16 2/3 h.).

28. 48 hect. gailleteries — 29,241 p. c. de gaz (soit à la voie 9,180 p. c.). Coke 59 h. combles (soit à la voie 18 21/48 hect.).

29. 62 hect. mélange — 39,391 p. c. de gaz (soit à la voie 9,530 p. c.). Coke à la voie 16 hect. combles.

30. 50 hect. mélange — 33,805 p. c. de gaz (soit à la voie 10,141 p. c.). Coke 57 1/4 hect. combles (soit à la voie 17 1/5 h.)

31. 50 hect. mélange—4 1/2 heures de distillation—32,896 p. c. de gaz (soit à la voie 9,868 p. c.). Coke à la voie 19 hect. combles.

32. 30 hect. mélange—4 1/2 heures de distillation—20,822 p. c. de gaz (soit à la voie 10,411 p. c.). Coke 37 1/4 hect. combles (soit à la voie 18 3/5 hect.).

33. 80 hect. gaillettes—46,364 p. c. de gaz (soit à la voie 9,272 p. c.). Coke 89 h. combles (soit à la voie 17 4/5 hect.).

34. 13 hect. mélange—5 heures de distillation—8,500 p. c. de gaz (soit à la voie 9,807 p. c.). Coke à la voie 17 hect.

35. 15 hect. gaillettes—10,400 p.c. de gaz. Coke 17 hect. combles.

36. 23 1/2 hect. gaillette—14,600 p. c. de gaz (soit 9,319 p. c. à la voie.). Coke 29 hect. combles (soit à la voie 18 1/2 h.).

37. 41 hect. gaillettes — 25,000 p. c. (soit à la voie 9,146 p. c.). Coke à la voie 16 hect. combles.

38. 41 hect. gaillettes — 25,300 p. c. de gaz (soit à la voie 9,256 p. c.). Coke à la voie 16 hect. combles.

39. 35 hect. mélange — 22,000 p. c. de gaz (soit à la voie 9,428 p. c.). Coke à la voie 17 hect. combles.

40. 35 hect. mélange—21,500 p. c. de gaz (soit à la voie 9,214 p. c.). Coke à la voie 17 1/2 hect. combles.

hect. gaillettes 18,500 p. c. de gaz (soit à la voie 7,928 p. c.). Coke à la
17 hect. combles.

hect. mélange 19,500 p. c. de gaz (soit à la voie 8,357 p. c.). Coke à la
15 hect. combles.

1/2 hect. mélange—17 900 p. c. de gaz (soit à la voie 10,132 p. c.). Coke
voie 18 hect. combles.

hect. gros à la main 11,000 p. c. de gaz (soit 10,312 p. c. à la voie).
e à la voie 17 hect. combles.

1/2 hect. mélange—28,800 p. c. de gaz (soit à la voie 9,494 p. c.). Coke
voie 19 h. combles.

Récapitulation des distillations de charbons du couchant de Mons.

		à la voie de 5 hect. Gaz produit.	Coke.
distillation	(sans désignation de fosse).	8,875 p.c.	18 1/3 h. combles.
d°	(sans désignation de fosse).	8,737	18 1/3
—	(Flénu).	9,124	17 7/9
—	(exploitation le Grand-Gossart).	9,223	18 1/3
—	(sans désignation de fosse).	9,008	18 1/2
—	(sans désignation de fosse).	9,291	19
—	(exploitation de Belle-et-Bonne).	9,813	17 1/15
—	(sans désignation de fosse).	8,968	19
—	(sans désignation de fosse).	8,773	19 1/2
—	(sans désignation de fosse).	10,281	18 8/11
—	(charbon Flénu).	8,923	15
—	(exploitation du bois de Boussu).	9,105	21 9/11
—	(charbon du Flénu).	8,658	19
—	(sans désignation de fosse).	9,245	19
—	(sans désignation de fosse).	9,585	19
—	(sans désignation de fosse).	9,916	20 1/2
—	(sans désignation de fosse).	8,753	19
—	(Le Bonnet, Veine-à-Mouche et Belle-et-Bonne.)	9,965	16 1/5
—	(fosses de la Boule).	8,514	19
—	(fosses de la Boule).	7,988	19
—	(le Bonnet et Veine-à-Mouche).	9,180	19 1/2
—	(sans désignation de fosse).	7,636	20 2/5
—	(sans désignation de fosse).	7,635	20 2/5
—	(fosses du Buisson).	10,178	20 1/3
—	(fosses du Buisson).	10,355	20 1/3
—	(fosses du Buisson).	10,280	20 1/3
—	(fosses de la Cossette).	9,302	16 2/3
—	(fosses du bois de Boussu).	9,138	18 21/18
—	(sans désignationde fosses).	9,530	16
—	(fosses de le Grand-Gossart).	10,141	17 1/5
—	(bois de Boussu, concession du nord).	9,868	91
—	(sans désignation de fosses).	10,411	18 3/5
—	(sans désignation de fosses).	9,272	17 4/5
—	(sans désignation de fosses).	9,807	17
—	(fosses de le Grand-Gossart).	10,400	17
—	(fosses du Buisson).	9,319	18 1/2
—	(sans désignation de fosses).	9,146	16
—	(sans désignation de fosses).	9,256	16
—	(sans désignation de fosses).	9,428	17
—	(sans désignation de fosses).	9,214	17 1/2
—	(sans désignation de fosses).	7,928	17
	A REPORTER.	379,169 p.c.	742 hect.

		REPORT.	379,169 p.c.	752 hect.
42.	—	(sans désignation de fosses).	8,357	15
43.	—	(sans désignation de fosses).	10,132	18
44.	—	(sans désignation de fosses).	10,312	17
45.	—	(fosses du Renard).	9,494	19
			417,464	821
		A la voie, en moyenne.	9,277 p.c.	18 1/4 h. cor

2° CHARBON DU LEVANT DE MONS.

1. 14 hect. gros à la main (charbonnages de Marimont). 8,500 p.c. Coke 22 h combles.

3° CHARBONS DE SAONE-ET-LOIRE.

1. 15 hect. — distillation de 4 heures — 7,504 p. c. de gaz. Coke 17 1/2 h combles.
2. 11 hect. charbon dit de forge—5,456 p. c. de gaz (soit à la voie 7,430 p. Coke 17 hect. combles (soit à la voie 23 hect.).
3. 11 hect. mélange—6,105 p. c. de gaz (soit à la voie 8,325 p. c.) Coke 14 h combles (soit à la voie 19 hect.).
4. 11 hect. — distillation de 4 1/2 heures — 5,372 p. c. de gaz (soit à la 7,325 p. c.). Coke à la voie 15 hect. combles.
5. 11 hect. — distillation de 4 1/2 heures — 4,151 p. c. de gaz (soit à la 5,660 p. c.). Coke 15 hect. combles à la voie.
6. 12 hect. gaillettes—distillation de 4 1/2 heures—7,028 h. c. de gaz (soit voie 8,785 p. c.). Coke à la voie 17 hect. combles.
7. 84. hect. gros à la main—52,684 p. c. de gaz (soit à la voie 9,407 p. c.). C 20 hect. combles à la voie.
8. 105 1/5 hect. gros à la main — 57,857 p. c. de gaz (soit à la voie 8,224 p. Coke 19 1/2 hect. combles à la voie.
9. 53 hect. gros à la main—23,732 p. c. de gaz (soit à la voie 6,716 p. c.). C 19 h. combles à la voie.
10. 41. hect. gaillettes — 19,000 p. c. de gaz (soit à la voie 6,951 p. c.). C 44 1/2 hect. combles (soit à la voie 16 h. 1/4).

Récapitulation.

1.	(mines de Blanzy).	7,504	17 1/2
2.	(mines du Creuzot) puits des Nouilhots.	7,430	23
3.	(mines du Creuzot).	8,325	19
4.	(mines du Creuzot).	7,325	15
5.	(mines du Creuzot).	5,660	15
6.	(mines de Montchanin).	8,785	17
7.	(mines d'Epinac).	9,407	20
8.	(mines d'Epinac).	8,224	19 1/2
9.	(mines d'Epinac).	6,716	19
10.	(mines de Montchanin).	6,951	16 1/4
		76,327	181 1/4
	A la voie, en moyenne.	7,632 3/4	18 1/8 h.coml

4° CHARBONS DU NORD DE LA FRANCE.

1. 11 hect. — 4 1/2 heures de distillation — 6,105 p. c. de gaz (soit à la 8,325 p. c.). Coke 15 hect. combles (soit à la voie 20 h. 1/2).

2. 17 hect. gaillettes — 10,588 p. c. de gaz (soit à la voie 9,000 p. c.). Coke à la voie 19 h. combles.

3. 36 1/2 hect forge gailleteuse — 6 heures de distillation—22,800 p. c. de gaz (soit à la voie 9,360 p. c.). Coke 44 1/2 hect. combles (soit à la voie 20 hect.)

Récapitulation

1.	(mines d'Anzin).	8,325 p.c.	20 1/2 h. comble.
2.	(mines de Denain).	9,000	19
3.	(mines de Denain).	9,360	20
		26,685	59 1/2
	A la voie, en moyenne.	8,895	19 4/5h. combles.

5° CHARBONS DE DIVERSES PROVENANCES.

1. 17 hect. gaillettes — 4 heures de distillation — 6,800 pieds cubes de gaz (soit à la voie 9,849 p. c.). Coke 22 hect. combles (soit à la voie 19 7/8 hect.).

2. 62 hect. mélange—39,391 p. c. de gaz (soit à la voie 9,530 p. c.). Coke à la voie 16 hect. combles.

3. 21 1/2 hect. gailleterie — 4 heures et 4 1/2 h. de distillation—13,384 p. c. de gaz (soit à la voie 9,333 p. c.). Coke 27 hect. combles (soit à la voie 18 3/4 h.)

4. 231 1/2 hect. gailleterie—durée de distillation — 4 heures et 4 1/2 heures — 151,214 p. c. (soit à la voie 9,797 p. c.). Coke 347 hect. combles (soit à la voie 22 1/2 hect.)

5. 9 hect. gailleterie du Midi — 5 heures de distillation—4,300 p.c. de gaz (soit à la voie 7,166 p. c.) Coke 11 1/2 hect, combles (soit à la voie 18 h.)

6. 22 hect. forge gailleteuse.—14,000 p.c. de gaz (soit à la voie 9,545 p. c.) Coke 32 hect. combles (soit à la voie 22 h.).

7. 23 1/2 hect, forge gailleteuse.—12,600 p. c. de gaz (soit à la voie 8,042 p. c.). Coke 31 hect. 1/4 combles (soit à la voie 20 h.).

Récapitulation.

1.	(provenance inconnue)	9,849	19 7/8
2.	*Id.*	9,530	16
3.	*Id.*	9,333	18 3/4
4.	*Id.*	9,797	22 1/2
5.	(charbon du midi de la France).	7,166	18
6.	(provenance inconnue).	9,545	22
7.	(provenance inconnue).	8,042	20
		63,262	137 1/8
	A la voie, en moyenne.	9,037 p.c.	19 3/4 environ.

Voici maintenant les résultats d'expériences faites sur une bien plus grande échelle que les 66 essais rapportés plus haut : ce sont des résultats de grande fabrication.

Une des usines les mieux dirigées à Paris, a consommé pendant un certain intervalle, 88,496 hect. de charbon, principalement des provenances du couchant de Mons, en gaillettes, gailleterie et fine, prises à plusieurs fosses différentes de ce charbonnage ; le produit en gaz a été de 54,068,711 pieds cubes ; ce qui représente à peu près 9,235 pieds cubes de gaz par voie de houille (ou 15 hect.) distillée.

A une autre époque, et lorsqu'il y a eu détérioration dans la qualité des charbons en général, cette usine en a employé 96,106 hect., qui ont produit 57,443,254 pieds cubes de gaz, ou environ 8,965 pieds cubes seulement par voie de houille distillée.

Nous ajoutons ici le résultat de quelques essais faits tout récemment dans la même usine à Paris.

On a soumis à la distillation des charbons du groupe de Saint-Etienne (Loire) exploitation dite de la *Ricamarie*. La moyenne de la production du gaz a été, à la voie de 15 hectolitres mesurés au ras, 9,100 pieds cubes de gaz, et 17 1/2 hectolitres combles d'un beau coke de couleur argentine, bien dense et brûlant sans laisser beaucoup de cendres. La distillation complète s'opère à peu près dans le même temps que pour les charbons du couchant de Mons.

D'autres essais ont été tentés sur des charbons de l'ouest de l'Angleterre embarqués à Swansea (houilles du Glamorgan et du Monmouth). On a éprouvé une grande lenteur dans la distillation. Les charges, au lieu d'être épuisées en 4 heures ou 4 1/2 heures, comme cela a lieu pour les charbons de Mons, ont exigé 6 heures de chauffe, mais le produit en gaz et en coke a été bon. Dans une première distillation de 15 hectolitres (la voie rase), on a obtenu 9,500 pieds cubes de gaz; dans une seconde distillation 10,000 pieds cubes. Toutes les deux ont laissé 20 hectolitres combles d'un très beau coke, bien dense (*).

Ces résultats très nombreux que nous rapportons de vastes opérations, dans lesquelles rien n'a été négligé pour assurer les meilleurs produits et pour les évaluer avec certitude, nous semblent suffisants pour apprécier les rendements de la houille, et beaucoup plus concluants que tous les essais de laboratoire, qui, en général, offrent toujours des produits beaucoup plus abondants que les opérations en fabrique.

Néanmoins nous croyons devoir reproduire ici un travail publié sur la distillation de quelques variétés de houille, par l'Ecole des mineurs de Saint-Etienne en l'année 1831.

(*) Les tableaux de production en gaz et en coke que nous venons de donner, se résument donc comme suit, pour la voie de 15 hectolitres ras, en moyenne :

	pi. cub.	hectolitres
1° Charbons du couchant de Mons. Diverses exploitations, en majeure partie du centre du flénu.	9,277	18 1/2
2° Charbons du Levant et Mons.	8,500	22
3° Charbons de Saône-et-Loire.	7,632 3/4	18 1/2
4° Charbons du nord de la France.	8,895	19 1/2
5° Charbons de provenances diverses.	9,037	19 3/4
6° Charbons de diverses provenances, mais en majeure partie du couchant de Mons (flénu) distillés au nombre de 88,496 hect.	9,235	»
7° Charbons de diverses provenances, mais en majeure partie du couchant de Mons (flénu) distillés au nombre de 96,106 hect.	8,965	»
8° Charbon du groupe de Saint-Etienne, mine de la Ricamarie.	9,100	17 1/2
9° Charbon du Glamorgan et du Monmouth (Angleterre), 1er essai.	9,500	20
10° Charbon du Glamorgan et du Monmouth (Angleterre), 2e essai.	10,000	20

bleau des expériences faites au laboratoire de l'Ecole des Mineurs de Saint-Etienne, en 1831*.

DÉSIGNATION de la HOUILLE par exploitation.	Durée du dégagement du gaz.	Quantité de gaz par 100 kilos de houille.	Dépense d'un bec à l'heure.	Intensité absolue de la lumière.	Intensité de la lumière, la dépense d'un bec étant constante.	Quantité de coke produite par 100 kil. de houille.	Quantité de cendres par 100 kilos de houille.
	heures.	litres.	litr.			kilog.	kilog
lle de Mons (flénu)	3	34,000	206	9.45	9.45	68.21	4.10
lle de Firminy. { Mines de Latour et la Malfolie par parties égales	2 3/4	34,765	214	10.12	9.63	69.47	7.61
ille de La Bédière..... { Parties égales des mines de Larderet, Chomier, Lacombe..	2 1/4	33,037	229	13.23	11.91	66.55	4.34
ille du Bois Monzil.....	2 1/4	35,972	223	10.55	9.73	73.16	4.44
ille du Treuil.....	2 1/2	34,272	230	11.13	9.89	70.11	4.22
ille du Soleil (Bréchignac)...	2 1/2	36,550	188	9.65	10.52	69.70	8.71
ille de Rive-de-Gier (mine de Grand'-Croix).....	2 1/4	34,544	206	9.20	9.20	72.33	4.62
ille de Rive-de-Gier (mine des rchères).....	3	34,000	240	10.13	8.68	72.83	6.26
La houille de Mons (flénu) a le terme de comparaison.							

production moyenne en gaz des 8 variétés de houille distillée à l'Ecole des de Saint-Etienne, est pour 100 kil. de houille, 34,642 lit. 1/2. = 34,6450. ·ubes. = 1004,63 pieds cubes; donc pour la voie ou 1200 kil. = 12,055 cubes.

riété Mons (*flénu*) 34,000 litres = 34 mètres cubes = 986 pieds cubes; ır la voie ou 1,200 kil. = 11;852 pieds cubes.

levons persister à croire, d'après de tels résultats, que les expérimentateurs s opéré directement sur 100 kil. de houille, et que les produits en gaz qu'ils pour cette quantité, ne sont que des résultats de calculs établis sur une dis- en petit (peut-être quelques grammes); sorte d'essai qui, indépendamment e dans ce cas il est plus facile d'extraire la totalité du gaz, ouvre la porte à s erreurs quand on veut conclure d'un essai de laboratoire à des opérations d.

ortes de données ne peuvent jamais être accueillies qu'avec beaucoup de , et sont susceptibles d'entraîner les fabricants à de très fausses opérations. voyais ici que des essais faits sur des houilles inconnues, je pourrais admet- ıctitude des chiffres portés au tableau; mais comment croire que la houille lénu, par exemple, que nous connaissons parfaitement, et qui, dans un cours

Il y a lieu de s'étonner des chiffres du tableau qui précède : nous y voyons en effet la houille de Mons fléau se tenir, par rapport à presque toutes les autres variétés essayées, dans un état d'infériorité, sous tous les points de vue de facile dégagement du gaz, de production, de propriétés illuminantes, etc., etc. Les opérations ordinaires faites sur une grande échelle dans les usines de Paris, ont été toujours fort loin de présenter les mêmes résultats. Nous voudrions savoir s'il n'a été fait à l'Ecole des mineurs de Saint-Etienne que de purs essais de petit laboratoire, et si le rapport à 100 kil. de houille n'est que le terme d'une proportion cherchée, comme nous avons su et de le croire. Dans ce cas notre étonnement cesserait : car, nous savons en général ce qu'on peut conclure d'une expérience de laboratoire à une production considérable. Il aura pu suffire d'une accident, d'une erreur, de la même cause d'incertitude sur l'essai de la houille de Mons, qui a été prise pour premier terme de comparaison, pour que tous les autres rapports établis se trouvent radicalement viciés.

La préférence que méritent les charbons de la classe qui se rapproche du type *cannel-coal* pour la fabrication du gaz d'éclairage, a été appréciée tout comme chez nous par les fabricants anglais. Nous avons dit ailleurs que le cannel-coal peut être assimilé sous beaucoup de rapports aux charbons du couchant de Mons, et surtout à ceux du bassin du fléau. Les Anglais reconnaissent chez eux trois variétés de Cannel.

Dans cette classe, le type de la perfection est le *Scotch-Cannel* : vient après lui le *Lancashire-Cannel* ; puis en troisième ordre le *Yorkshire-Cannel*.

Les charbons de New-Castle, ainsi appelés parce que pour la plus grande partie ils s'embarquent dans le voisinage, proviennent des comtés de Durham et de Northumberland, ils ont beaucoup de ressemblance avec nos houilles d'Anzin, de St-Etienne et de Rive-de-Gier ; ceux du Staffordshire et d'une partie du Pays de Galles ou du sud de l'Angleterre : ceux encore du Glamorgan et du Monmouth dans l'ouest, peuvent jusqu'à un certain point être assimilés à nos houilles de l'Auvergne et d'une partie du midi de la France. Quant à nos houilles sèches, à nos houilles anthracheuses du midi et de plusieurs formations des terrains calcaires, elles sont fort analogues à ce que les Anglais appellent le *Kilkenny*, le *Welch-coal* et le *Stone-coal*.

Dès l'origine de l'usage du gaz pour l'éclairage en Angleterre, on y avait adopté de préférence pour la production, le cannel-coal et en général tous les charbons écossais, qui s'en rapprochent par leur nature. Nous trouvons dans le traité d'Accum sur l'éclairage, des calculs pour justifier cette préférence, auxquels nous ne nous attachons pas : car ils semblent exagérés et se ressentent du peu d'expérience qu'on avait encore à cette époque des procédés de grande fabrication, mais nous croyons devoir reproduire un tableau comparatif des rendements des principales variétés de houille, publié tout récemment en Angleterre, et qui paraît résulter d'une observation générale et digne de confiance, des produits qu'on obtient en fabrique.

Le charbon de terre (dit l'ingénieur Luke Hébert), peut être divisé en trois classes générales suivant les proportions des principes constituants. Toutes les

de travail de bien des années, conduit avec méthode, n'a jamais produit en moyenne au-delà de 9,300 pieds cubes de gaz, aurait pu en donner jusqu'à 11,852 ?

L'étonnement devient encore plus grand, si l'on considère isolément l'essai n. 6, (*houille de Brechignac*) ; quel admirable charbon pour la production du gaz ! cent kilogrammes ont, dit-on, rendu 36,550 litres=36. 55 mètres cubes=1059. 95 pieds cubes ; donc à la voie ou 1200 kil = 12,710. 40 pieds cubes.

Le temps qu'on accuse pour le dégagement total du gaz, n'est pas moins remarquable par sa courte durée ; en moyenne des 8 essais, il a été de 2 1/2 heures environ. Plusieurs des variétés n'ont même exigé que 2 1/4 heures de distillation. C'est un heureux résultat, auquel les fabricants n'ont pas jusqu'ici été accoutumés, puisqu'ils s'estiment fort heureux quand la distillation des 100 kil. de houille de chaque cornue n'exige pas plus de quatre heures de chauffe. Tout cela, nous le répétons, est fort dur à croire, ou plutôt tout s'explique bien naturellement dans la supposition que les essais n'ont été faits que sur de faibles quantités de houille. Nul doute que dans ce cas la distillation ne s'opère incomparablement plus vite.

lles qui sont en grande partie composées de bitume, constituent la première
ie. Ces houilles brûlent avec une flamme brillante d'une teinte jaunâtre, qui
iste pendant toute la durée de la combustion; elles ne se collent point, et à
e laissent-elles du coke; le résidu est en majeure partie une cendre blanche.
premier rang dans ces houilles, il faut placer le *cannel-coal*, ainsi que la plu-
des variétés des charbons écossais; on en trouve aussi un peu dans les
lles de Durham et du Northumberland, beaucoup plus dans celles du Lanca-
e et des côtes nord-ouest de l'Angleterre.
a deuxième classe comprend les variétés de houille qui se collent au feu.
es-ci contiennent moins de bitume et beaucoup plus de charbon que celles
a première classe. Le résidu de leur combustion est moins volumineux, mais
onstitue un charbon gris et dur, qui en brûlant de nouveau, à l'aide d'un
ange de houille neuve, produit une chaleur très intense. C'est un coke pré-
ix pour une infinité d'usages.
uant à la troisième classe, elle nous offre les houilles presque dénuées de tout
me, et composées en majeure partie de charbon chimiquement combiné avec
ifrentes espèces de terres et d'oxydes métalliques. Dans cette troisième classe,
rouve le kilkenny-coal, le welch-coal et le stone-coal.
i, continue notre auteur, l'on soumet à la distillation les houilles de la pre-
re classe, en employant des cornues ellipsoïdes qu'on chargera chacune de
bushel de charbon, ou environ 60 kilogrammes à la fois, on obtiendra, dans
travail en grand, d'un tonneau de houille (1,015 kilos), les quantités sui-
tes de gaz, selon les variétés de houille employées :

	Pieds cubes anglais.	Pieds cubes franc.
1. Houille cannel-coal du Lancashire.	11,600	10,634
2. Houille de Newcastle (mine de Hartley).	9,600	8,800
3. Houille du Staffordshire, meilleure qualité.	6,400	5,867

e coke qu'on obtiendra sera peu abondant, de très mauvaise qualité et pres-
de nulle valeur; mais le gaz est ordinairement riche et facile à purifier.
vec les houilles de la deuxième classe, opérant de même et sur les mêmes
ntités, on obtiendra :

1.	Houille de Wallsend.	10,300	9,442
2.	d° Temple Main.	8,100	7,425
3.	d° Primrose Main.	6,200	5,684
4.	d° Pembry	4,200	3,850

e gaz qu'on obtiendra sera d'un pouvoir éclairant fort inférieur à celui des
illes de la première classe; mais on aura beaucoup de coke et de bonne
alité.
uant aux houilles de la troisième classe, nulle part en Angleterre on ne les
met à la distillation; leur produit en gaz serait à peu près nul.
En prenant pour premier terme de comparaison le cannel-coal d'Ecosse, voici
tableau décroissant des produits en gaz, publié par M. Peckston dans son
ité sur l'éclairage (gaz lighting).

1. Scotch-cannel, sera.	1,000 en nombres.
2. Lancashire d°.	986
3. Yorkshire d°.	949
4. Betwick et Craister's Wallsend.	875
5. Russell d°.	861
6. Tanfied-Moor.	850
7. Heaton-Main.	822
8. Hartley's.	810
9. Killingworth-Main.	792
10. Pontops.	762
11. Temple-Main.	690
12. Manor-Wallsend.	650

13.	Forest of Dean.—Middle Delf.	612
14.	Eden Main.	562
15.	Staffordshire-coal, première qualité.	546
16.	d° deuxième qualité.	514
17.	d° troisième qualité.	492
18.	d° quatrième qualité.	490
19.	Pembry.	354

Nous donnons d'autant plus volontiers ce tableau, que nous croyons les charbons anglais appelés plus ou moins prochainement à figurer dans nos approvisionnements pour gaz. Le tableau pourra devenir pour nos fabricants une indication préliminaire qui n'est pas à dédaigner.

On voit donc qu'en Angleterre on reconnait d'énormes différences dans les productions de gaz, suivant les variétés de houilles soumises à la distillation. Les deux termes extrêmes du tableau, sont 1000 et 354. Le premier peut être pris pour l'expression du charbon de Mons (centre du flénu) et le dernier sera nos houilles dures de l'Auvergne (*).

Des essais faits en petit dans des laboratoires, en choisissant les échantillons pour les expériences, ou même sur quelques hectolitres, ordinairement offerts, par les propriétaires de mines, sont sans doute susceptibles de contrarier les résultats du tableau que nous donnons. Mais qu'on se persuade bien que ce n'est qu'en cours de fabrication qu'il est possible d'apprécier convenablement la valeur des provenances. Les gîtes de houille ne sont point en général ce qu'on les suppose. Les masses de combustible n'y jouissent point d'une homogénéité parfaite. Il n'existe peut-être pas une seule mine où l'on ne puisse trouver, parmi le combustible prépondérant, quelques échantillons des autres natures de houille : or, ce sont ces morceaux rares et isolés que les exploitants de ces mines sont ordinairement fort disposés à présenter comme étalon des produits qu'ils offrent au consommateur, auquel ils préparent ainsi d'amères déceptions.

Il est sans doute bien peu de procédés de fabrication qui, par une attention soutenue de la part d'un directeur des travaux, ne soient susceptibles de quelques perfectionnements progressifs; mais cependant, quand nous considérons que déjà à Paris, dans l'exploitation des usines à gaz, on a eu une expérience de près de vingt ans; que plusieurs de ces établissements ont été confiés aux soins d'ingénieurs et de chimistes fort éclairés, et qui n'ont pas épargné les tentatives

(*) En rapportant les produits en gaz des différents charbons anglais, à la voie française (1200 kil. environ, poids moyen de toutes les variétés), on transforme ainsi qu'il suit le tableau des rendements donné par l'ingénieur anglais Luke Hebert comme résultat général des grandes fabrications du pays :

	Le tonn. angl., ou 1015 kil.	La voie franç., ou 1200 kil.
Première classe.		
1. Cannel-coal du Lancashire.	10,634	12,572
2. Houille de New-Castle (mine de Hartley).	8,800	10,404
3. Houille du Staffordshire (meilleure qualité).	5,867	6,936
Deuxième classe.		
1. Houille de Wallsend.	9,442	11,163
2. *Id.* Temple-Main	7,425	8,778
3. *Id.* Primrose-Main.	5,684	6,720
4. *Id.* Pembry.	3,850	4,552

Si l'on peut compter sur l'exactitude de ces rendements, il y a à en conclure que certaines houilles d'Angleterre rendent à la distillation beaucoup plus de gaz que les meilleures du flénu employées pour cet usage; mais que d'autres variétés de houille de ce pays, sont encore beaucoup plus pauvres, même que nos houilles de Saône-et-Loire et de l'Auvergne. Dans le cas d'emploi des houilles anglaises, il conviendrait donc de ne procéder aux approvisionnements qu'avec beaucoup de circonspection.

espèce pour augmenter les rendements de la houille, il nous est difficile :er désormais sur des résultats quantitatifs beaucoup plus considérables. nsons que s'il y a du mieux à espérer, ce ne pourra être guère que sous rt de qualité du gaz, en tâchant de lui conserver le plus possible de car- ou faculté illuminante, et sous le rapport d'accélération des opérations, ant quelque système nouveau qui ait pour résultat de vaincre la non- bilité de chaleur dans la houille soumise à la distillation.

un état de choses auquel on ne peut assigner de terme, l'on peut donc er, d'après tout ce qui a été exposé ci-devant, que les houilles, première lu flénu, rendront constamment, en moyenne, 7 3/4 pieds cubes au kilo- de houille; celle de Mons deuxième qualité, celle du nord de la France, n de la Loire et autres variétés analogues 7 1/2 pieds cubes; et enfin les le Saône-et-Loire, de l'Aveyron, d'une partie de l'Auvergne, de la Loire- re, etc., etc., pourront rendre par kilogramme, 6 1/4 pieds cubes.

CORPS GRAS ET RÉSINEUX.

fférences dans la teneur en hydrogène que l'on a observées entre les :es, fluides, les graisses ou huiles concrètes et les résines, sont assez our qu'on puisse réunir toutes ces substances pour les considérer en- ous le rapport des quantités de gaz d'éclairage qu'on doit espérer d'en ı la distillation. C'est ce qu'on voit par les résultats suivants de travaux ctitude desquels il est permis de compter, et qui ont été faites par des s habiles, depuis que les moyens de l'analyse des corps organiques ont resque le degré de certitude absolue.

1° *Composition élémentaire des corps gras.*

	Carbone.	Hydrogène.	Oxygene.	AUTEURS DES ANALYSES.
raisse de porc. .	78.843	12.182	8.502	Saussure.
ıif de mouton. .	78.996	11.700	9.304	Chevreul.
.anc de baleine..	75.474	12.795	11.377	Saussure.
uile de poisson ·	79.650	14.350	6.000	Bérard.
uile de noix. . .	79.774	10.570	9.122	Saussure.
uile d'olive. . .	77.210	13.560	9.430	Gay-Lussac et Thénard.
uile d'amande. .	77.403	11.481	10.828	Saussure.
uile de lin. . . .	76.014	11.351	12.625	Saussure.
uile de ricin. . .	74.178	11.034	14.788	Saussure.
ıre blanche. . . .	81.784	12.672	5.554	Gay-Lussac et Thénard.
	779.326	121,695	97.530	
En moyenne. . .	77.933	12.170	9.530	

Gay-Lussac et Thénard ont analysé la résine de pin desséchée à l'état de ne ou brai sec (c'est la seule résine qu'on puisse économiquement em- dans la fabrication du gaz d'éclairage); ils l'ont trouvée composée de ı 75. 944, hydrogène 10. 719, et oxygène 13.337. Cette teneur en hydro- en oxygène surtout, promet de moins bons résultats de la résine que es et des graisses. Cependant, comme il paraît que dans les circonstan- érales du commerce en France, personne ne peut penser à faire usage lernières substances pour les substituer à la houille dans la fabrication, ncipalement la résine que nous avons à examiner ici.

Nous n'avons pas l'expérience personnelle du travail à la résine; nous ne l'avons vu employer qu'en très petite proportion et en mélange avec des houilles de faible qualité dont on avait pour but de bonifier le gaz. Le résultat de nos recherches sur les publications qui ont été faites dans les pays où l'on a voulu employer les résines pour la production du gaz, a été nul. Nous ne parlerons donc que des tentatives faites à Paris et à Anvers. Dans ces deux localités, il paraît qu'elles n'ont pas produit les avantages qu'on s'en était promis. Il nous est sans doute permis d'examiner les prospectus de Paris, puisque les auteurs ont appelé la publicité à leur aide, qu'ils ont produit leur travail à la Société d'encouragement, et qu'ils lui ont demandé des commissaires examinateurs. Ces commissaires ont fait des rapports insérés au bulletin de la Société.

Trois fabricants de gaz à la résine ont demandé des commissaires à la Société d'encouragement. Ces commissaires n'ont pu constater que la propriété illuminante des gaz, comparée à celui de la houille. Nous aurons occasion de reproduire plus bas les rapports des commissaires sur ce chef. Mais, d'avance, nous pouvons dire que les propriétés illuminantes ont été justement appréciées. Les résultats dont ont témoigné les rapporteurs, sont d'ailleurs conformes à la théorie, et à peu près d'accord avec d'autres expériences déjà bien connues. Mais, quant au rendement en gaz, voici les rapports :

1° M. Payen, rapporteur d'une commission instituée pour l'examen de l'usine établie par M. P. Mathieu, chaussée du Maine, à Paris, s'exprime ainsi : « M. Mathieu désirait que l'on vérifiât l'économie que présente son opération; mais la « commission n'a pas cru devoir se livrer à des estimations auxquelles il lui au« rait été difficile de donner une précision rigoureuse. En conséquence, nous « nous bornons à publier, comme un renseignement utile, le devis suivant, « fourni par M. Mathieu; et nous devons dire qu'il a *lui-même* constaté, par de « nombreuses expériences faites dans son usine, qu'en déduisant de la quantité « de brai sec employé celle des produits accessoires, le surplus de matière pre« mière donne, par livre, 13 pieds cubes de gaz. »

M. Mathieu n'avait pas besoin d'un rapport de commissaires pour faire connaître ce qu'il se bornait à dire qu'il avait constaté *lui-même*.

Toutes les conditions d'une expérience rigoureuse sont, au surplus, dénaturées dans ce devis. Le fabricant dit : « 1,000 kilos de brai sec, *dont* 500 *kilos* « *sont convertis en gaz*, donnant chacun 26 pieds cubes, on obtient, au to« tal, 13,000 pieds cubes, et les 500 autres kilogrammes donnent, 1° 125 kilos « d'huiles essentielles; 2° 310 kilos d'huile fixe; 3° 30 kilos de naphtaline; « 4° 20 kilos de dépôts charbonneux; le déchet est de 15 kilos. »

On voit que l'auteur veut que sur 1,000 kilos de résine mis dans les cornues, il n'y en ait que 500 kilos qui aient concouru à la formation du gaz; mais cela est loin d'être démontré; et enfin, s'il était bien vrai qu'il restât encore de l'hydrogène en égale proportion dans ce qu'il appelle huile essentielle, huile fixe, naphtaline, dépôts charbonneux et même déchet, nous devrions dire que M. Mathieu a fait erreur, ou dans ses pesées, ou dans le mesurage de son gaz; car il annonce un produit impossible. Il ne peut sortir de la résine plus d'hydrogène qu'elle n'en contient. Comparons : Les houilles les plus riches en hydrogène et les plus flambantes ne produisent que tout au plus 10,000 pieds cubes à la voie de 1,200 kilos : la résine sèche qui contient un tiers en sus d'hydrogène, ne peut donc guères dépasser un rendement de 15,000 pieds cubes; or, si on en obtenait, comme le prétend le fabricant, 26 pieds cubes au kilo, ce serait à la voie de 1,200 kilos un rendement de 31,200 pieds cubes !

Passons à un autre.

2° MM. Boscary et Danré, fabricants de gaz à la résine, ont aussi demandé des commissaires à la Société d'encouragement. La commission instituée était composée de MM. Payen, Péclet, Gaultier de Claubry, Darcet et Pouillet. Ces messieurs ont opéré avec beaucoup de méthode, en comparant les intensités d'éclairage des gaz de résine et de houille. Mais, pas plus que M. Mathieu, MM. Boscary et Danré ne leur ont livré les moyens de constater les rendements. Les commissaires n'ont pu, à cet égard, que rapporter ce qui leur avait été déclaré par le fabricant *lui-même*. Voici comment s'exprime M. Pouillet, rapporteur :

« En arrivant dans l'usine, nous avons trouvé de grands gazomètres de 7 à « 800 pieds cubes, préparés avec soin pour l'alimentation régulière des becs et « pour la mesure des pressions.

« Le gaz qui a servi à ces expériences avait été produit avec l'huile tirée, par « la distillation, de la résine ordinaire du département des Landes. Cette résine « ne diffère pas sensiblement, à cet égard, de celle des Etats-Unis; elles don- « nent l'une et l'autre de 80 à 85 pour cent d'une huile plus ou moins vis- « queuse, qui se transforme en gaz presque sans résidu, en donnant 12 à 13 pieds « cubes de gaz à la livre. »

Lors de la description des procédés de fabrication, nous parlerons de cette conversion préalable de la résine en huile, et des avantages ou des inconvénients qu'elle peut présenter. Ce point de vue est absolument étranger à la question du rendement comparé dont nous nous occupons uniquement ici.

3° M. B. Chaussenot s'est également occupé de la fabrication du gaz de résine, et il a pris la Société d'encouragement pour juge du mérite de ses travaux. Une commission spéciale s'est occupée de leur examen. M. Chaussenot paraît être un homme habile; il a communiqué les plans et descriptions des appareils construits sous sa direction, pour la fabrication du gaz de résine dans les ateliers de filature de MM. Titot, Chastellux et compagnie, à Haguenau. La Société d'encouragement n'a pu être témoin de ses opérations; mais, sur les pièces et certificats produits par M. Chaussenot, le rapporteur de la commission, M. Payen, a pu offrir en sa faveur le témoignage le plus flatteur. On vante, dans ce rapport, la précision de toutes les parties de l'appareil, disposé de manière à produire en gaz tout ce que la résine en peut donner. M. Janinet, directeur de l'usine de MM. Titot, Chastellux et compagnie, atteste, par un certificat qui a été mis sous les yeux de la commission, que « la marche de l'appa- « reil est simple, facile et sans inconvénient; qu'un kilogramme de brai sec « (M. Chaussenot emploie la résine à l'état naturel, et sans conversion préalable « en huile) ou résine, produit *jusqu'à* 14 1/2 *pieds cubes de gaz*, sous la pression « (presque nulle) de 16 lignes d'eau au-dessus de l'atmosphère; qu'aucun engor- « gement n'a eu lieu dans les tuyaux ni dans les orifices des becs; que les tuyaux « en tôle ne se sont pas altérés. »

Par le motif des comparaisons que nous avons établies plus haut entre les teneurs en hydrogène de la houille et de la résine, nous ne pouvons nous empêcher de trouver le rendement de 14 1/2 pieds cubes au kilo, bien élevé; car cela porte les 1,200 kilos à 17,400 pieds cubes, quand il ne paraît guère possible qu'on en obtienne plus de 15,000. Néanmoins, puisqu'il y a certificat signé par un homme honorable, nous admettrons ce rendement, qui, au surplus, d'après les termes mêmes de l'attestation, ne semble pas être un résultat constant de fabrication; le kilogramme de résine rend (dit le certificat) *jusqu'à* 14 1/2 *pieds cubes*. Quoi qu'il en soit, remarquez la différence entre les 17,400 pieds cubes de M. Chaussenot et les 31,200 pieds cubes de M. Mathieu.

4° Enfin, pour ne rien omettre de ce qui est venu à notre connaissance, nous donnons ici le programme du Directeur de l'éclairage au gaz de résine, dans la ville d'Anvers. Il a fait publier ce document dans le *Journal de l'Industriel et du Capitaliste* (Levrault, à Paris, tome 3e, 1re partie.)

« L'huile de résine, dit-il, peut produire jusqu'à 24 pieds cubes de gaz par « kilogramme; mais en pratique, même par un travail régulier, on ne doit pas « compter plus de 19 à 20 pieds cubes; et, comme on obtient environ 85 kilo- « grammes d'huile par 100 kilos de résine, c'est environ 18 pieds cubes de gaz « qu'on obtient par chaque kilogramme de résine. »

Inutile sans doute de faire observer que M. le directeur d'Anvers appelle des actionnaires; mais nous pouvons remarquer, en passant, qu'il ne paraît pas être très exactement rendu compte de ce qui se passe dans la conversion de la résine en huile : il croit que les 15 p. cent de déchet sont au détriment de la production du gaz. Cela nous semble erroné. Soit qu'on soumette directement la résine à la distillation pour en obtenir le gaz, soit que, par une lente exposition à la chaleur, on la fasse préalablement passer dans un récipient, à l'état d'huiles plus ou moins fluides, il y a toujours une portion de l'oxygène de la résine qui se combine avec de l'hydrogène pour former de l'eau, et avec de l'hydrogène et

du carbone, ce qui donne lieu à une production d'acide acétique. Ces premières affinités étant une fois satisfaites, vient après la combinaison d'une autre portion d'hydrogène avec du carbone pour former du gaz combustible. Ainsi donc, sous le rapport du produit d'éclairage, on ne voit dans l'un comme dans l'autre mode ni profit ni perte. Employer 100 kilos de résine qui ont à perdre 15 kilos de matériaux inutiles à l'objet utile qu'on se propose, ou bien employer 85 kilos de la même substance déjà dépouillée des 15 kilos improductifs; dans l'un comme dans l'autre cas, la production du gaz doit être la même. Aussi considérons-nous que le système de conversion préalable en huile n'a été enfanté que par le besoin de produire quelque chose de neuf et de propre à captiver le suffrage des spéculateurs. Et, en effet, le propagateur de la doctrine de conversion a si bien *lui-même* reconnu où gisait l'enclouure, qu'il a bientôt abandonné son premier programme, et qu'il a cherché ou invité à chercher les avantages de son opération, dans un fractionnement de la résine primitivement employée. La moitié seulement, dit-il dans son devis, concourt à la production du gaz, et l'autre moitié se résout en huiles de diverses espèces, dont la vente doit offrir de grands profits. Il est étranger à notre but de discuter la fabrique d'huile; nous n'examinons la résine que sous le point de vue de production du gaz. Quant à la facilité de la manœuvre, nous croyons que la simple fusion de la résine pour l'introduire par petites portions dans les cornues, au moyen d'une ouverture de robinets, ainsi que le pratique M. Chaussenot, est plus prompte, plus commode; mais ce n'est pas encore le moment de traiter cette question, qui se reproduira plus loin.

Tout récemment, les colonnes de tous les journaux de la capitale se sont remplies de bien fastueuses annonces d'un nouveau genre, et nous avons vu des devis pour la production du gaz le plus riche en pouvoir illuminant, qu'on doit dorénavant produire à très bas prix. Voici, en substance, le procédé annoncé: On se procurera d'abord le gaz hydrogène (on ne dit point par quelle voie. Serace, comme cela avait été primitivement annoncé, au moyen de la décomposition de l'eau en contact avec les métaux, par l'intermède d'un acide, ou bien par la distillation des substances organiques? Nous le saurons plus tard). Quoi qu'il en soit, l'hydrogène étant obtenu, on le carburera en y combinant les huiles de schiste; on cite même la localité qui fournira ce précieux ingrédient: ce sont les environs d'Autun. Huile de schiste, malgré la nouveauté de son baptême, n'est rien qu'une espèce de pétrole, qui, soumis à une nouvelle distillation, est susceptible de donner une substance éthérée plus ou moins rapprochée de la naphte, et nous croyons pouvoir prévoir que c'est à ce degré de grande ténuité et de volatilité qu'on se propose d'en faire l'emploi, parce que la naphte très légère est susceptible, en se mélangeant avec l'hydrogène, de participer, pendant un certain laps de temps du moins, à son élasticité, et d'être entraînée avec lui jusqu'aux becs d'éclairage; mais là s'arrêtera l'effet cherché. Il n'y a point de véritable combinaison chimique; chacun des ingrédients du mélange brûlera à la manière qui lui est propre, l'hydrogène en produisant de l'eau, et la naphte en se décomposant et en émettant beaucoup de fuliginosités: on n'obtiendra donc qu'un éclairage plus ou moins enfumé. L'emploi de la naphte pour l'éclairage n'a rien de nouveau; de temps immémorial on lui a donné cet emploi pour l'illumination des rues dans plusieurs villes de l'Italie, tout comme cela a lieu en Asie. On pourrait y substituer même l'essence de térébenthine et autres huiles essentielles; toutes jouissent de grandes facultés illuminantes, mais la flamme, très étendue et très brillante, est couronnée par une épaisse fumée. Le procédé n'est donc guères praticable qu'à découvert dans les rues. Il est d'ailleurs certain que la naphte, s'isolant dans le trajet de son association passagère et peu permanente avec le gaz, fera dépôt dans les tuyaux et les trous des becs brûleurs, et les obstruera.

Ou bien, si nos conjectures sont mal fondées, on doit procéder à la décomposition de la naphte pour en former préalablement un véritable gaz permanent. Mais, outre que cette décomposition d'une substance très volatile semble présenter beaucoup de difficulté, on doit se dire: il n'est donc ici question que d'employer l'huile de schiste comme substitut de la houille, des huiles, de la résine, des graisses? Descendu sur ce nouveau terrain, il ne nous reste plus qu'à

aminer le prix de revient. Nous avons des schistes des environs d'Autun une alyse récemment faite par M. Berthier, professeur à l'Ecole des mines, nt sans doute on ne récusera pas l'habile investigation.

« Les schistes bitumineux qui se trouvent près d'Autun (dit M. Berthier dans son pport) sont, depuis longtemps, connus des géologues, à cause du grand nombre empreintes de poissons qu'ils renferment. Ces schistes se rencontrent presque rtout dans le bassin au milieu duquel coule l'Aroux, entre Epinac et Autun, r une longueur de 24 kilomètres, de l'est à l'ouest, et sur une largeur oyenne de 9 à 10 kilomètres..... On considère aujourd'hui les schistes d'Autun mme appartenant à la formation houillère, dont ils paraissent être le dernier pôt.

« Ces schistes ont d'ailleurs tous les caractères extérieurs des schistes qui accompagnent la houille dans une multitude de lieux; ils sont feuilletés, à cassure enue, mate, et d'un gris tirant plus ou moins sur le noir; leur poussière est ise.

« Lorsqu'on les distille, il s'en dégage beaucoup d'eau, et des liquides huileux *plus en plus visqueux* et d'un brun de plus en plus foncé. Si la température t bien ménagée, les premières huiles sont très fluides et presque limpides; ce nt ces huiles qu'on cherche à en extraire en grand pour les employer à la fabrition du gaz d'éclairage.

« L'analyse d'un échantillon provenant d'Igornay a donné:

Alumine et oxyde de fer dissous.	0.200	0.735
Silice devenue soluble dans la potasse.	0.267	
Partie terreuse non attaquée.	0.268	
Eau	0.100	0.100
Charbon.	0.080	0.165
Huiles bitumineuses.	0.060	
Gaz et vapeurs.	0.025	
	1.000	1.000

« Les schistes houillers sont des mélanges mécaniques d'argile schisteuse et de atières combustibles ou volatiles analogues à la houille. »

Admettons qu'il pourra se trouver des gisements de ces schistes beaucoup us riches que celui d'Igornay; au lieu de 6 p. cent d'huiles diverses que . Berthier a trouvé, supposons-en 20. Nous le demandons, y a-t-il un fabrant qui, même dans le cas d'un rendement aussi considérable, pourrait nsidérer, pour la production du gaz, l'huile de schiste comme plus avantaeuse que la houille Flénu, qui contient au moins 30 p. cent de matière bituineuse, et qui coûte à Paris 4 cent. le kilogramme? Quels frais n'y aurait-il s à faire pour se procurer l'huile de schiste! Indemnité de propriétaire, frais extraction, frais encore bien plus grands pour la distillation, emploi de comstible, etc., etc. Non; on peut le garantir sans crainte, la houille n'a rien à douter des schistes.

Des facultés éclairantes des gaz tirés de divers combustibles.

Les propriétés des gaz d'éclairage, sous le point de vue des facultés illuminans, ont été assez exactement déterminées, tant en Angleterre qu'en France.

M. Brande avait déjà constaté par des expériences multipliées et faites avec eaucoup de soin, qu'en moyenne, les facultés des différents gaz étaient comme it:

Pour une durée égale, et pour produire une lumière de même intensité que elle donnée par dix bougies allumées, il faut,

2,000 pouces cubes (anglais)	ou	42 litres 58 de gaz hydrogène deuto-carboné.
4,875 dito	ou	79 litres 85 de gaz tiré de l'huile.
4,875 dito	ou	79 litres 85 d'un mélange de trois parties de gaz deuto-carboné et d'une partie de gaz hydrogène pur.
3,120 dito	ou	214 litres 90 de gaz tiré de la houille.

tendue sur un cadre, tandis qu'une tige cylindrique y projetait ses ombres. Ce moyen de comparer les intensités de deux lumières offre, comme on sait, une assez grande précision lorsqu'il est employé avec les précautions convenables. Le bec étant fixe, la lampe était éloignée ou rapprochée jusqu'au point où les ombres paraissaient parfaitement égales, et nous nous sommes assurés, en répétant plusieurs fois la même épreuve, que des observateurs différents tombaient toujours à très peu près au même point. La dépense en gaz, correspondante à chaque intensité observée, était mesurée ensuite en laissant brûler le bec pendant plusieurs heures avec la même flamme.

La première série comprend cinq becs ronds nouveaux, nos 1, 2, 3, 4 et 5 et le bec ordinaire de la Ville, tous essayés successivement avec du gaz de résine. On voit que, pour produire une intensité égale à l'unité, les becs nouveaux ont fait, au *maximum*, une dépense de 1,60 ou un pied cube et 60 centièmes par heure, et, au *minimum*, 1,47, tandis que le bec de la Ville a dépensé 2,11; ce qui constate un avantage notable dans les becs nouveaux.

La deuxième série comprend les mêmes becs, mais alimentés avec du gaz de houille. La dépense par heure, toujours pour une intensité égale à l'unité, a été moyennement de 2,4 pour les becs nouveaux et de 3,6 pour le bec de la ville, ce qui prouve, d'une autre part, que l'avantage des becs nouveaux tient à leur forme et non pas à l'espèce de gaz qui les alimente; et ce qui prouve d'une autre part, que dans les becs ronds le pouvoir éclairant du gaz de résine a une grande supériorité sur le pouvoir éclairant du gaz de houille. Nous arriverons tout à l'heure à une comparaison numérique de ces pouvoirs éclairants dans les différents becs.

La troisième série comprend six becs plats nouveaux, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, alimentés au gaz de résine. Ces becs présentent un résultat remarquable; les nos 1, 2, 3 ne donnent qu'une dépense de 1 1/3, un pied cube et un tiers par heure; les nos 3 et 4, une dépense moyenne qui est presque de 2 pieds; et le no 6, une dépense qui est d'environ 3 pieds. Ainsi, pour avoir la même quantité de lumière avec les petits becs no 6, il faudrait dépenser plus de deux fois autant de gaz qu'avec les grands becs nos 1, 2, 3, le gaz étant, bien entendu, de même nature et sous la même pression.

La quatrième série a eu simplement pour objet de déterminer la dépense en gaz de houille du grand bec plat de la Ville et du demi-bec, ainsi que l'intensité absolue de l'un des becs des lanternes ou réverbères de la Ville. La dépense du grand bec est de 2 1/4, celle du demi-bec presque 3 1/2; ce qui fait voir ici, comme dans le cas des becs plats nouveaux et du gaz de résine, que les petits becs sont très désavantageux, et que pour donner une même quantité de lumière ils dépensent beaucoup plus de gaz.

Par plusieurs expériences, l'intensité d'un bec de réverbère sans réflecteur a été trouvée de 0,167, c'est-à-dire un sixième de la lampe *Carcel*.

Ces divers résultats peuvent être résumés en disant 1° que, dans les becs ronds, le pouvoir éclairant du gaz de résine est plus que double de celui du gaz de houille; 2° que, dans les becs plats, il est seulement un et trois quarts; 3° que le bec plat, no 6, dont l'intensité est précisément double d'un bec de réverbère, dépense un peu moins d'un pied cube à l'heure.»

On a beaucoup prôné, en faveur de l'éclairage à la résine, comparé à celui de houille, la moindre étendue à donner aux appareils dans le premier cas; il en faut effectivement tenir compte : car puisque les propriétés éclairantes de l'un sont doubles de celles de l'autre, pour un nombre égal de becs à servir, il faudra un volume de gaz moitié moins grand, et par conséquent les gazomètres n'exigeront qu'une capacité proportionnelle. Le nombre des cornues devra peut-être également être diminué de moitié, et nous croyons qu'elles seraient plus durables dans le travail à la résine, pour lequel il ne faudra pas non plus de frais d'épuration et d'emplacement pour cette opération.

Quant à la main-d'œuvre et aux frais de chauffage des cornues, encore bien qu'il ne soit pas nécessaire d'une température aussi élevée pour la distillation de la résine, nous ne prévoyons aucune bonification sur ce chef; car on n'obtient pas d'une première opération la décomposition complète de la résine; il y a toujours une abondance de produits huileux pyrogénés à faire condenser et à re-

prendre pour une distillation subséquente. Le travail à la résine exige d'ailleurs quelques parties accessoires, des cuves à fondre, des robinets, etc., etc., et ces appareils délicats doivent grandement équivaloir à la plus forte dépense pour usure de cornues.

Pour ce qui est du grand tuyau d'éjection du gaz et des conduites dans les rues, et des frais de leur entretien, il s'en faut sans doute de beaucoup que l'on puisse, comme pour les gazomètres, obtenir une réduction de moitié dans la dépense; car le prix des tuyaux ne décroît pas à beaucoup près comme leurs diamètres; et d'ailleurs, la plus grande densité du gaz de résine, et les dépôts abondans qu'il est sujet à faire en charbon et en huile volatilisée avec le gaz, nécessitera pour ce travail des diamètres à peu près égaux à ceux nécessaires pour le passage d'un double volume de gaz de houille.

Ainsi donc, nous croyons que, sous tous les points de vue d'emplacement et d'appareils nécessaires dans les deux modes d'exploitation, c'est faire une surabondante concession au gaz de résine que d'évaluer à moitié seulement le capital à employer pour matériel de l'usine, comparativement à une usine au gaz de houille.

D'après tout ce qui précède, rien n'empêche plus d'établir avec une presque certitude les frais comparés de l'une et l'autre exploitation.

Supposons, pour le travail à la houille, la fondation d'un établissement avec un matériel de 1,200,000 fr., et pour le service d'un égal nombre de becs, une usine à la résine du prix de 600,000 fr.

L'intérêt du capital sera, dans le premier cas, à 6 p. °/₀,—72,000 fr., et dans le second cas, de 36,000 fr.

Supposons encore, pour les deux cas, 6,000 becs à éclairer;

	Travail à la houille	Travail à la résine.
Un résultat d'expérience nous met à portée d'évaluer à très peu près la consommation annuelle du charbon, pour ce nombre de becs, à 3,950 voies de charbon, ou 4,740,000 kilog., ce qui répartit l'intérêt du capital sur le taux de 1 fr. 822 par voie de charbon brûlé.	1 822	»
Pour une quantité de résine produisant la même quantité de gaz que la voie de houille, la répartition de 36,000 fr. d'intérêt au lieu de 72,000, sera :	»	0 911
La voie de charbon coûtera : 55 fr.		
A déduire la valeur du goudron, produit des eaux ammoniacales, et du coke qui excède celui employé pour chauffe des cornues. 10 fr. 00 reste	45 000	»
Frais de l'épuration du gaz de houille, la voie.	» 300	»
Le gaz de résine n'exige pas d'épuration. Malgré les remarques que nous avons faites ci-devant sur l'exagération apparente du rendement de la résine dans l'usine d'Haguenau, nous admettons ce rendement tel qu'il a été accusé par le directeur de l'usine.		
Nous dirons donc, quand la voie ou 1,200 kilog. de houille nous produit 9,300 p. cubes de gaz, 1,200 kilog. de résine nous en donnent 17,400; et puisque le gaz de résine a une propriété éclairante du double, cela vaut, eu égard au gaz de houille, 34,800 pieds cubes. De ce rapport de 34,800 à 9,300, il résulte que, pour obtenir avec la résine un effet utile égal à celui de 1,200 kilog. de houille, il faut employer seulement 320 kilog. de résine, qui, à 25 c. le kilo.	»	80 00
Mais la distillation de la résine ne laissant aucun coke ni résidu utile, il faut compter ce qu'il en coûtera en combustible pour la chauffe des cornues. Pour nous tenir dans les bornes de l'estimation la plus étroitement limitée, nous ne porterons ces frais, pour 320 kilog. de résine, qu'à	»	2 00
Donc, pour obtenir un effet utile égal, on aura en dépense dans les deux cas.	47 122	82 911

Dans tous les calculs qui précèdent, les concessions les plus larges ont été faites au gaz de résine, et cependant pour la dépense dans les matériaux de la

fabrication, comparée à celle du gaz de houille, nous arrivons à l'énorme rapport de 82.91 à 47.12. Comment donc ne s'étonnerait-on pas de l'assurance avec laquelle il a été dit et répété mille fois, que l'emploi de la résine ferait tomber le prix de l'éclairage à moitié; c'était monter au double qu'il fallait dire. Au surplus, si nous sommes bien informés, les spéculateurs vont faire eux-mêmes justice, à Paris du moins, de l'exagération des devis, et ils se disposent à travailler dorénavant sur la houille.

Mais ce prix de 25 c. le kil. que le brai sec conserve encore dans le commerce, pourrait-on espérer qu'il ne s'élèverait pas rapidement, si dans la fabrication du gaz cette substance était substituée à la houille? Sans doute la spéculation s'arrête peu aux scrupules d'intérêt général, et il ne faut pas lui objecter par des considérations d'économie politique; lui remontrer que la production française, ne pouvant à beaucoup près suffire à la consommation, d'énormes sommes sortiraient du pays en faveur des Etats du nord et de l'Amérique; tout cela n'est pas en général l'affaire du fabricant; mais le prix de tous les objets se conforme toujours au besoin qu'on en a, à la consommation qui en est faite. Qu'on jette seulement un regard sur Paris et sur les quantités de résine qu'il y aurait à lui fournir. L'éclairage au gaz, tant pour les particuliers que pour l'administration, y prend un essor prodigieux; pendant longtemps encore il croîtra chaque année au moins d'un dixième. Arrêtons-nous à l'époque actuelle. Dans ce moment les becs éclairés doivent y être au moins de 36,000, qui exigeraient annuellement 1,185,000 kil. de résine. Nous n'ignorons pas qu'on a repoussé de pareilles considérations par les calculs les plus patriotiques; de vastes landes verront, disait-on, leur sol aride et incultivable se couvrir d'immenses pignadas qui porteront l'abondance dans des pays désolés. Mais à supposer que la plantation des pins doive réussir partout, comme on l'assure, attendons du moins que ces arbres soient venus; un pin ne pousse pas comme un chou; il lui faut bien des années de croissance pour produire une quantité tant soit peu notable de résine.

Enfin, pour ne rien omettre en faveur du gaz de résine, nous rappellerons qu'on a fait valoir comme l'une de ses plus utiles propriétés, qu'il convient beaucoup plus que celui de houille aux fabriques de gaz portatif, à raison du moindre volume qu'il en faut à l'éclairage égal. Abandonnons-le donc au gaz portatif: il y a si peu de chance d'établissement durable de cette exploitation en France, où elle a déjà ruiné plus d'un entrepreneur, tant à Paris qu'à Lille et dans d'autres villes, que ce serait en raisonner en pure perte. On pourrait cependant peut-être objecter encore que le gaz de résine est beaucoup plus décomposable que celui de houille par la compression, à raison même de sa richesse plus grande en carbone; les commissaires appelés par M. Danré ont observé et en ont rendu compte, que même à l'état de liberté et sous la simple pression atmosphérique, il perd beaucoup de son principe éclairant quand on tarde à l'employer, et qu'il laisse déposer en outre une substance huileuse entraînée à la distillation, matière très propre à obstruer les vases dans lesquels on le refoule pour le transport. L'ingénieur anglais Luke Hébert nous apprend aussi qu'à l'usine du gaz portatif de Londres on a observé que celui de résine, sous la pression de 27 atmosphères seulement, dépose du charbon en abondance.

Mais reconnaissons que pour la pureté de l'éclairage, l'absence de toute mauvaise odeur, de toute action méphitique sur les métaux, le gaz de résine est préférable. On conçoit donc que dans un établissement particulier, dans quelque vaste atelier de filature ou autre, là où la considération du prix de revient peut céder à celle d'agrément, la résine puisse trouver de l'emploi pour l'éclairage. Il n'en est malheureusement pas ainsi d'un éclairage public de ville; là ce sont principalement les marchands qui font usage du gaz: dans cette classe le bon marché est chose importante et sans cesse demandée; le prix élevé auquel se maintient la houille ne rend déjà que trop difficile de satisfaire à cette exigence, et si l'on ne pouvait produire que du gaz de résine, c'en serait fait de cette industrie. En général, d'ailleurs, les procédés d'épuration du gaz de houille se sont perfectionnés et se perfectionneront encore: l'état dans lequel les usines le livrent actuellement ne laisse plus que peu à désirer sous le rapport de pureté.

MATIÈRES DE L'OUVRAGE.

INDEX.

Pag.

SEMENT. v

des matériaux de l'éclairage et discussion de leur valeur relative, nt leur production en gaz..... x

PREMIÈRE PARTIE.

SECTION Ire.

res dont on extrait ordinairement les gaz hydrogènes carbu- qui servent à l'éclairage, et considérations sur toutes celles qui aissent susceptibles d'en fournir avec plus ou moins d'économie avantage.

I.

OUILLE PROPREMENT DITE OU CHARBON DE TERRE.

CHAPITRE PREMIER.

géognostique des terrains houillers..... 1

que de la production houillère en France..... 13

de la production houillère en France, dans les vingt-deux années e sont écoulées pendant l'intervalle du 31 décembre 1813 au 1er jan- 1838..... 38

que de la production houillère dans la province belge du Hainaut . 39

tion particulière des bassins houillers au levant et au couchant de 43

ort de la houille de Mons à Paris..... 48

eaux qui servent au transport en France des charbons de la Belgique. 50

es, en Belgique, pour l'exploitation de la houille..... 52

de mine fabriquée en Belgique, pour *idem*..... 52

ction de machines à vapeur, fonderies, etc., pour idem..... 53

alphabétique de toutes les concessions de mine de houille en cours loitation, dans les charbonnages du levant et du couchant de Mons, oque du 1er août 1838..... 53

de ce tableau..... 59

de la consommation annuelle de matériaux divers pour une fosse raction, calculée sur 40 semaines de travail effectif..... 60

tion des houilles de l'arrondissement de Mons.

n° 1 (de 1830 à 1836 inclusivement)..... 60

n° 2. Consommation des houilles belges, en divers lieux, pendant nées de 1827 à 1836 inclusivement..... 61

Pag.
Comparaison des avantages respectifs qu'offrent les exploitations de houille en France et en Belgique. 62
Statistique de la production houillère en Angleterre. 64

CHAPITRE II.

Coup d'œil sur la production houillère en divers pays autres que la France et le Hainaut belge.

Belgique, province de Liége. 71
Autres contrées de l'Europe septentrionale. 72
Mines de houilles dans l'Europe méridionale. 74
Mines de houille en Amérique. 75

CHAPITRE III.

Moyens de transport en France.

Creusement de canaux. 76
Perfectionnement de la navigation sur les rivière. 93

CHAPITRE IV.

II.

Lignite et Anthracite : Résumé sur les concessions des mines, les exploitations, les débouchés et les moyens de transport.

Lignite. 129
Anthracite. 134
Résumé sur tous les combustibles minéraux qui précèdent. 136

CHAPITRE V.

La houille considérée en général sous le point de vue de ses qualités dans l'emploi économique.

Résumé de classification générale des houilles. 142
Qualités des houilles suivant les principales localités observées. 144

CHAPITRE VI.

La houille considérée dans ses usages les plus importants, indépendamment de la spécialité de cet ouvrage.

Du chauffage des appartements, des ateliers, des salles de bain, etc., etc. . 151
Des essais qu'on peut tenter pour connaître relativement la valeur vénale des houilles. 153
Du coke ou houille carbonisée; de sa fabrication et de son emploi. 154
Fourneau à double usage, pour servir simultanément à la carbonisation de la houille et à la cuisson des briques et de la chaux (avec la planche 1). . 160
Description des figures de la planche 1. 162

CHAPITRE VII.

Des emplois spéciaux du coke dans les foyers d'appartements, les cuisines et les divers ateliers. 167
...cation du coke proposée pour la cuisson de la porcelaine et des pote-...ines, à l'aide d'une soufflerie. 173
...n imaginé à cet effet. (Pl. 2.)
...ion des figures de la planche. 176
...e de la chauffe de ce fourneau. 179

Pag.

CHAPITRE VIII.

es matières hydrocarburées susceptibles de fournir du gaz d'éclairage.

III.

Gîtes dans les diverses localités. 180
luide ou naphte 182
léagineux ou pétrole 184
on de la mine d'asphalte et de pétrole de Lobsann dans le départe-
lu Haut-Rhin 185
xploitation des mines asphaltiques de Lobsann 189
rication des produits asphaltiques et bitumineux 190
'une notice de M. Puvis, ingénieur en chef des mines, sur la fa-
des produits bitumineux de Pyrimont-Seyssel, dans le département
n 191
e Bastennes et Caupenne, département des Landes 194
ésinoïde noir ou bitume de Judée 196
lutineux ou piciforme de Haüy; poix minérale ou malthe; pissas-
.... 197
olide ou résinasphalte de Hatchett 197
des exploitations et de la production des bitumes en France, pen-
année 1837 200
ent du commerce des bitumes en 1835 202
pétrole de Hirtzbach, département du Haut-Rhin 203
bitumineux inflammables de Gundershoffen 203
sphalte de Lampershoch 203
rifs des prix de bitumes, mastics asphaltiques résineux, etc., etc.,
s.
bolonceau 209
des mines de Val-de-Travers 210
des mines de Pyrimont-Seyssel 210
rtificiel de Dèz-Maurel 211
des mines de Bastennes 211
res géologiques sur la formation des bitumes fossiles et de la houille. 212
de M. Hatchett sur ce sujet 213
ies microscopiques de M. Hutton, *idem* 222
sur la teneur en bitume réel, des mastics bitumineux vendus à Paris.
stic bitumineux des mines de Lobsann 224
stic bitumineux des mines de Pyrimont-Seyssel 224

CHAPITRE IX.

ndice à la statistique générale des gîtes carbonifères de la France. (*Situation au* 31 *décembre* 1837.)

, Lignite, Anthracite. (Documents officiels publiés pendant l'im-
on des premières feuilles de l'ouvrage) 225
statistique 249
ions sur la consommation comparée des combustibles minéraux, en
e, pendant les années 1833, 1834, 1835 et 1836 250

CHAPITRE X.

IV.

Tourbe.

de la tourbe 252
e bourbeuse ou fangeuse.

Pag.
Production et commerce des huiles. 349
Huiles de graines. 360
Huiles d'origines diverses. 372
Huiles de poisson. 374
Huiles volatiles, dites *essentielles*. 378

CHAPITRE II.

Des résines en général. 388
Résines qui se trouvent abondamment dans le commerce. 390

CHAPITRE III.

De quelques autres matières organiques qu'on a proposées comme susceptibles de fournir du gaz d'éclairage. 398

DEUXIÈME PARTIE.—SECTION II.

Aperçu historique de la découverte de l'éclairage au gaz. 401

DEUXIÈME PARTIE.—SECTION III.

Notions théoriques de l'éclairage au gaz.

CHAPITRE PREMIER.

Des propriétés communes à tous les gaz en général. 421

CHAPITRE II.

Nature du gaz d'éclairage. 424

CHAPITRE III.

Phénomènes de la combustion lumineuse des gaz. 434

DEUXIÈME PARTIE. — SECTION IV.

Fabrication et distribution du gaz.

CHAPITRE PREMIER.

Description générale des appareils, etc. 435
Opération de la distillation de la houille. 445
Détails de l'opération, en substituant l'huile et les résines à la houille. . . . 446

CHAPITRE II.

Du remplissage des cornues et de l'extraction du coke. 453
Appareil de distillation pour l'essai des houilles. 455

CHAPITRE III.

Des tuyaux et conduites du gaz 457

CHAPITRE IV.

Des becs ou brûleurs de gaz. 464
Des fumivores ou condenseurs sur les becs. 468

CHAPITRE V.

Des compteurs pour la distribution du gaz. 469
Comparaison des prix de revient des diverses sortes d'éclairage. 476
De l'emploi des photomètres. 477

CHAPITRE VI.

Application du gaz au chauffage des liquides. 480

CHAPITRE VII.

Divers appareils étrangers. 483

SECTION V.

Eclairage par les gaz portatifs comprimé et non comprimé. . . . . [illegible]

APPENDICE —Matières diverses. . . . . [illegible]

FIN DE LA TABLE.

PREMIÈRE PARTIE.

SECTION Ire.

FAITS ET OBSERVATIONS DE PRATIQUE.

Matières dont on extrait ordinairement les gaz hydrogènes carburés qui servent à l'éclairage, et considérations sur toutes celles qui paraissent susceptibles d'en fournir avec plus ou moins d'économie et d'avantage.

I.

HOUILLE, PROPREMENT DITE, OU CHARBON DE TERRE.

CHAPITRE PREMIER.

Aperçu géognostique des terrains houillers en général. — Statistiques particulières de la production de la houille en France, en Belgique et en Angleterre.

Aperçu géognostique des terrains houillers.

Il est extrêmement rare qu'on rencontre de la véritable houille, même en quantité très minime, disséminée dans d'autres formations que celles qui lui sont propres. Presque constamment elle s'offre au mineur en masses qui affectent une disposition parallèle aux couches de son gisement particulier. Ces masses constituent des filons ou veines, ou des bancs, et plus rarement des amas parallèles d'une puissance très variable dans leur volume. Tel est,

nature semblable à celle de la roche. Ceci est au surplus commun à la roche de grauwacke de transition, où des fossiles végétaux se trouvent également revêtus d'une écorce d'anthracite à laquelle les mineurs en Allemagne donnent le nom de *Kohlenblende*, c'est-à-dire fausse apparence de charbon. Dans quelques terrains houillers, le pétrole pénètre entièrement les psammites. Ce phénomène est surtout bien caractérisé dans les trente-unième et trente-troisième couches observées en Angleterre à partir du jour, dans le puits de la mine de houille de Madelay en Shropshire. Ce réservoir bitumineux alimente une source de pétrole qu'on voit dans le voisinage de cette mine, à Coalport.

Le schiste argileux des terrains houillers (*schiefferthon* des Allemands) est appelé, par beaucoup de minéralogistes, *argile schisteuse*, pour le distinguer des schistes plus anciens. C'est ce que les mineurs du nord de la France désignent sous le nom de *roc* ou *rocher*. Rarement cette roche est homogène : on y remarque presque constamment des parcelles de mica ; et souvent, par sa texture, on la voit passer au psammite, tout comme par sa composition. Dans le voisinage des couches de houille, ce schiste est ordinairement d'un gris bleuâtre ; il est tendre, et doux au toucher; il devient jaunâtre plus loin, et alors il est plus dur et plus rude : souvent on peut y distinguer des parties charbonneuses et bitumineuses, et il passe bien décidément au *schiste bitumineux*. Souvent aussi il est pesant et pénétré plus ou moins de minerai de fer carbonaté; on y rencontre fréquemment des pyrites ferrugineuses, et parfois des petits rognons ou des veinules de galène ou de blende. Les empreintes végétales y abondent ; ce sont ordinairement des fougères, des mousses, des graminées, des rubiacées; mais ici la partie extérieure des fossiles n'est pas changée en houille comme dans les psammites : il s'y trouve quelquefois des troncs d'arbre entiers convertis en minerais de fer argileux ou en ocre rouge, appuyés immédiatement sur la couche de houille ; des empreintes de poissons s'y font également remarquer quelquefois, particulièrement dans les parties très chargées de fer carbonaté ; mais on n'y rencontre point ordinairement, non plus que dans les psammites, de coquilles ni de débris d'animaux des classes inférieures. On cite cependant, dans les terrains houillers du Northumberland, du Staffordshire, du Shropshire et du Yorkshire, des coquilles bivalves, assez semblables aux moules d'eau douce, mais aucun vestige d'animaux marins : la constance de cette absence de coquilles =

marines, la rareté même des coquilles en général, et la grande abondance des débris de végétaux, offrent un ensemble de faits dignes de considération. On a trouvé dans le terrain houiller du Shropshire, et dans une couche particulière de schiste ferrugineux, des *pièces séparées*, d'un pied cube de volume, ayant à peu près la forme d'un chapiteau corinthien, et se divisant en cônes irréguliers, agrégés latéralement les uns aux autres.

Le toit et le mur des couches de houille sont en général formés du schiste argileux : il est plus rare que ce soit le psammite qui recouvre immédiatement la houille ou qui en soit recouvert. Ordinairement aussi, les psammites à gros grains sont plus éloignés de la houille que les psammites à grains fins, et le tout se succède assez souvent dans un ordre qui se reproduit à plusieurs reprises, avec assez de régularité.

Il n'est pas rare que le fer carbonaté forme, dans ces sortes de terrains, des bancs entiers, mais plus souvent encore des amas parallèles nombreux et peu étendus. Comme minerai de fer, cette substance est exploitée avec avantage dans les terrains houillers de plusieurs parties de l'Angleterre, de la Silésie, dans les environs de Sarrebruck, etc.

Dans plusieurs localités le grès véritable forme le gisement immédiat de la houille : ce grès ne paraît contenir rien autre chose que du quartz, et qui est quelquefois très dur : c'est ainsi qu'on peut l'observer aux mines de Saint-Georges-Châtelaison, département de Maine-et-Loire, et de Layon-et-Loire. Dans ce dernier lieu, il se casse facilement en fragments à parties cubiques, ce qui lui a valu dans le pays le nom de *pierre carrée*, à Noyant (Allier), à Hardinghen (Pas-de-Calais), à Neuwcastle en Angleterre, etc., on connaît également des bancs de grès dans le terrain houiller.

Près de Souvigny (Allier), M. Duhamel a observé des bancs d'une roche trappéenne très nettement caractérisée : ces bancs alternent avec les couches de la houille ; et cependant on doit rapporter cette formation au *terrain houiller* proprement dit, car au rapport de M. Duhamel, chaque couche de houille y est aussi accompagnée de schiste, et de grès qui renferme des cailloux roulés. Un terrain trappéen de nature analogue, située au-dessous du terrain houiller près de Figeac (Lot), et de la Chapelle, même département, a été indiqué par M. Berthier.

On a cité encore, dans la mine de houille de *Birch-Hill*, près Walsall en Staffordshire (Angleterre), un banc de trapp ; mais ce

avant le dépôt des couches supérieures, la portion supérieure de la houille aurait été enlevée, et qu'il se serait formé une espèce de *fossé* qui aurait ensuite été rempli par le schiste argileux du toit. Quelquefois ce fossé semble avoir pénétré jusqu'au mur de la couche, l'avoir attaqué, et s'être rempli en partie ou en totalité de substances diverses mélangées et brouillées. Il faut aussi remarquer les masses pierreuses (*schwülhen* des Allemands ou *crins*, *barrements* ou *brouillages*, des mineurs français.) On les rencontre soit isolées, soit réunies en amas, surtout dans les couches puissantes. Ces masses pierreuses sont ordinairement formées d'argile endurcie, ou de jaspe schistoïde (*keselschieffer* des allemands), et souvent elles sont traversées par de nombreuses veinules de quartz, de calcédoine, de spath calcaire, de galène, de blende, etc. Parfois c'est dans tous les sens que de semblables veinules de quartz, de spath calcaire, de schiste, de pyrites, etc., traversent et parcourent tout l'intérieur d'une couche de houille : alors ces accidents prennent le nom de *nerfs* ou de *sillons*. Ailleurs, de véritables filons de diverse nature traversent la couche de houille et les couches adjacentes, en rejetant une partie de la couche hors de son alignement. (Voyez ce que nous disons plus loin des *failles*.)

Il est à remarquer que malgré l'allure en apparence régulière d'une couche, il peut arriver que la houille n'y constitue que des espèces de colonnes ou d'amas confusément disséminés dans le gîte; le reste est entièrement formé de schiste peu ou presque point mélangé de combustible. C'est une disposition extrêmement désavantageuse, qui se fait remarquer bien malheureusement à Saint-Georges-Châtelaison (Maine-et-Loire), aux mines des Gabliers et Bérauds (Allier), et ailleurs en France.

Quelquefois aussi le changement de nature de la couche houilleuse n'est pas aussi complet, et le combustible ne fait que devenir plus ou moins pierreux.

Dans quelques mines de la Silésie, on rencontre des portions presque incombustibles dans les couches de houille, et sur toute leur puissance : c'est cette disjonction que les Allemands caractérisent sous le nom de *taube kohle :* il y a lieu de présumer que cette prétendue houille incombustible n'est que del'anthracite. Plusieurs des couches de houille qui traversent, de l'est à l'ouest, le Glamorgan, en Angleterre, fournissent, dans la partie orientale de leur étendue, de la houille grasse, tandis que dans la partie occidentale de ces mêmes couches on ne trouve que de l'anthracite

tone coal des Anglais), c'est-à-dire un *charbon de pierre* à cassure, ntôt éclatante et droite, tantôt fibreuse et terne ; mais dans l'un omme dans l'autre cas, ne brûlant que fort difficilement, sans amme et sans fumée, comme sans odeur.

Dans l'île d'Arran et dans d'autres localités, M. Jamiéson a obervé des faits semblables. Les couches de la houille de Fresnes département du Nord) renferment aussi beaucoup d'anthracite.

Dans leur parallélisme avec les couches de psammite et de chiste qui les encaissent, les bancs de houille suivent toutes les aflexions de ces couches. Tantôt à peu près horizontaux, tantôt resque verticaux, leur gisement est ou *droit* ou *concave*, ou *conexe*, selon la configuration du sol auquel le terrain houiller est suerposé ; mais c'est le gisement concave que les bancs affectent le lus fréquemment, surtout quand ils sont situés dans le voisinage les terrains primitifs ; il semble souvent alors que le terrain houiler remplisse d'anciennes vallées quelquefois assez resserrées.

Dans le département de la Loire, à Rive-de-Gier, la vallée du ier est ainsi remplie d'un terrain houiller dont la largeur n'est ue de 2,300 mètres, et dont les couches s'appuient des deux côs sur le flanc des collines granitiques qui l'encaissent. Dans le ême département, à Saint-Etienne au contraire, le sol houiller a lus d'un myriamètre de large, les couches de houilles sont presue de tous côtés plongeantes dans les nombreuses collines qui s renferment. Ainsi, dans le premier cas, la vallée unique acelle paraît la même que celle qui existait dans le terrain primorial, tandis que dans la seconde disposition, où le terrain est silnné par plusieurs petits vallons, les points les plus élevés du sol ouiller semblent répondre aux anciens enfoncements du sol priitif, et réciproquement.

Les Allemands désignent par le nom de *gisement en entonnoir* tte allure des couches constamment contraire à la pente variée u sol : c'est la même disposition que nos mineurs du midi de la rance caractérisent sous le nom de *cul de chaudron* ou *cul de baau*. Dans les terrains houillers du département de l'Ardèche et ns le Gard, aux environs d'Alais, on retrouve la même allure s couches, et le fond de calotte renversée ou du *cul de chaudron*, été rencontré plusieurs fois perpendiculairement au-dessus du mmet des montagnes qui renferment la houille.

Aux mines d'Anzin, près Valenciennes, les couches, inclinées rs le sud-sud-est d'environ soixante-quinze degrés, se plient à

grande formation du terrain houiller; mais là elle semble avoir été un peu rejetée vers le nord, tout en conservant cependant une direction parallèle à celle des terrains houillers de la Belgique. Vers l'ouest, le terrain houiller disparaît, et s'enfonce de plus en plus sous le terrain de craie et d'argile qui constitue le sol de la Flandre, de l'Artois et de la Picardie. On prétend l'avoir retrouvé près de Dieppe (Seine-Inférieure), sur le prolongement de sa direction. C'est à peu près sur ce même prolongement que paraissent situés les terrains houillers des départements du Calvados et de la Manche, ainsi que le terrain houiller de Quimper (Finistère). Enfin, et cela est bien remarquable, en allant vers le sud-sud-est, perpendiculairement à cette direction, les deux premiers bassins houillers que l'on rencontre, ceux de Sarrebruck et de Montrelais, sont situés sur une ligne à peu près parallèle à la direction des terrains houillers de la Belgique.

Le terrain houiller de la Loire-Inférieure et du Layon se prolonge sans interruption, depuis le mont de Vrine (département des Deux-Sèvres) jusqu'à Nort (Loire-Inférieure), sur une étendue de 10 à 12 myriamètres, en traversant le département de Maine-et-Loire, du sud-est au nord-ouest, et en suivant, dans sa direction générale, le cours du Layon et celui de la Loire, quoique les couches traversent plusieurs fois ces deux rivières. Au nord-ouest, les bassins de Saint-Georges-Châtelaison, de Layon-et-Loire, de Mont-Jean, de Montrelais, de Nort, alimentent des exploitations importantes. Quant à la liaison du gisement de la houille à Nort avec celui des autres bassins, elle n'est encore que conjecturale.

Le terrain houiller de Sarrebruck, qui se prolonge jusque au-delà de Meisenheim dans le Palatinat, présente aussi, dans les deux parties principales dont il est formé, et qui ont reçu les noms de *bassin de la Sarre* et *bassin de la Glane*, des différences très grandes. Nous y reviendrons. Il ne paraît pas ici que ce soient les mêmes couches que l'on retrouve sur toute cette grande étendue.

On exploite en Silésie les mêmes couches de houille sur une étendue de cinq à six lieues et plus; mais leur direction est loin d'être constante; elle dépend de la configuration du sol primordial sur lequel le terrain houiller est déposé, et qui offre beaucoup d'inégalités.

Dans le midi du pays de Galles, le terrain houiller forme une grande zone dirigée de l'est à l'ouest; son extrémité orientale est dans le comté de Monmouth; il semble, vers l'ouest, traverser la

canal de Saint-George, et on le retrouve à l'extrémité méridionale de l'Irlande, ayant ainsi plus de quinze myriamètres de longueur. Sa largeur est d'environ trois myriamètres. Les couches de ce terrain paraissent former une série de demi-ellipsoïdes emboîtés les uns dans les autres, et fermés aux environs de Monmouth et et d'Abergavenny. Celles du nord penchent vers le midi, celles du midi vers le nord, et on pense que ce sont les mêmes couches qui se relèvent ainsi des deux côtés. Une disposition analogue se manifeste dans plusieurs des bassins houillers de la Belgique, entre autres, au Flénu près de Mons, à Eschweiler, etc.

Comme nous l'avons dit plus haut, indépendamment des *bancs* ou *couches* dans le terrain houiller, on peut quelquefois considérer les gîtes du combustible comme de véritables *amas parallèles*. Au Creuzot, entre autres, on exploite un de ces amas bien caractérisé. Sa direction est de l'est à l'ouest, comme la vallée granitique dans laquelle le gîte houiller se trouve encaissé. Près de la surface, il penche un peu vers le nord ; à une plus grande profondeur, il penche au contraire vers le sud, en sorte qu'il peut être considéré à peu près comme vertical. Il y a beaucoup d'irrégularité dans la forme de ses parois. Son épaisseur varie de 2 à 20 mètres. Il se termine à environ 120 mètres de la surface, selon plusieurs observateurs ; mais quelques mineurs expérimentés qui ont visité cette localité, pensent avec une apparence de raison assez spécieuse, qu'à cette profondeur l'amas devient horizontal, qu'il passe par-dessous le fond de la vallée, pour se relever ensuite sur la pente opposée, où l'on a reconnu en effet un autre gîte de houille.

Dans les environs d'Aubin (Aveyron), et spécialement dans les communes de Lasalle et de Firmy, on exploite des amas de houille très puissants. A Lasalle, la houille a plus de 100 mètres d'épaisseur.

A Nort (Loire-Inférieure), le gîte houiller est également un amas qui offre beaucoup d'irrégularité.

Statistique de la production houillère en France.

§ 1er. Bassin de Valenciennes. C'est un prolongement de l'immense formation houillère dont l'extrémité nord-est se montre à Eschweiler et à Rolduc, et que l'on retrouve à Liége, à Namur, à Charleroi et à Mons. Il a été découvert en France, sous le ter-

Neufchâteau; jusqu'à présent une seule couche de charbon a été trouvée dans ce vaste territoire. Cette couche n'a communément que de 90 centimètres à 1 mètre de puissance ; en certains points elle se divise en deux lits par une petite assise de schiste bitumineux. Le charbon qu'elle produit est quelquefois collant comme celui qui provient des véritables terrains houillers; mais il est habituellement très pyriteux. On l'emploie, dans le pays même, au puddlage de la fonte, au chauffage des chaudières et à la calcination de la pierre à chaux.

§ 4. Bassin de Villé (*Bas-Rhin*). Ce bassin a été particulièrement reconnu dans le canton de Villé. Une seule concession, celle de Lalaye, y a été instituée; elle s'étend dans la commune du même nom et dans cinq autres communes, sous une surface de 1149 hectares. Cinq couches de houille, puissantes seulement de 7 à 36 centimètres chacune, y ont été trouvées. Ces gîtes fournissaient de la houille sèche; maintenant ils se trouvent presque totalement épuisés.

§ 5. Bassins du Haut-Rhin. Deux bassins houillers existent dans le département du Haut-Rhin. Le seul des deux qui ait une certaine étendue est celui de Saint-Hippolyte; il s'étend dans la commune de ce nom et dans celle de Roderen. Une concession désignée par les noms réunis de ces deux communes y a été instituée : elle embrasse une surface de 2600 hectares. Le gîte que l'on exploite dans cette concession, et dont l'épuisement paraît malheureusement être assez prochain, n'a que 0 mètre 35 cent. de puissance; il produit de la houille collante.

Le deuxième bassin, beaucoup moins important encore que le premier, est celui de Hury. Il est situé dans la commune de Sainte-Croix-aux-Mines. Une concession, occupant une surface de 145 hectares, renferme à peu près ce petit bassin dans son entier. Le gîte que l'on y exploite n'a que 0 mètre 20 cent. de puissance.

§ 6. Bassin de Ronchamp et Champagney (*Haute-Saône*). Le nom de ce bassin est emprunté à ceux des deux communes sous lesquelles il s'étend. Il est presque entièrement compris dans une concession qui embrasse une surface de 3165 hectares. Cette concession a été explorée sur beaucoup de points; mais ce n'est que dans un espace peu étendu que l'on y a trouvé des couches de houille exploitables avec avantage. Ces couches, au nombre de deux seulement, présentent ensemble une épaisseur moyenne de

5 mètres ; la première, en partant de la surface, est la plus puissante ; elle fournit depuis long-temps de la houille de très bonne qualité à plusieurs usines à fer de la Haute-Saône et aux fabriques de toiles peintes du Haut-Rhin ; mais elle est en grande partie épuisée. La seconde couche promet encore des produits. Les concessionnaires se proposent de les affecter à l'alimentation d'une grande usine à fer dont ils projettent la construction.

§ 7. Bassin de Corcelles et de Gémonval (*Haute-Saône*). Les gîtes carbonifères de ces deux localités appartiennent au terrain des marnes irisées. Ils sont compris dans deux concessions (Corcelles et Gémonval), qui sont contiguës l'une à l'autre, et qui occupent une surface de 3,541 hectares. La puissance totale de ces gîtes ne dépasse pas 0m70 ; le charbon que l'on en extrait alimente, dans un rayon assez étendu, plusieurs forges et plusieurs fabriques de toiles peintes.

§ 8. Bassin de Gouhenans (*Haute-Saône*). Les mines de Gouhenans dépendent, comme les précédentes, du terrain des marnes irisées, et elles sont dans des circonstances à peu près semblables eu égard à la puissance des gîtes et aux débouchés de leurs produits. La concession qui les renferme s'étend dans la commune de Gouhenans et dans cinq autres communes limitrophes, sous une surface de 1,378 hectares.

§ 9. Bassin de Decize (*Nièvre*). Le bassin de Decize n'a point encore été complétement exploré. Une concession portant aussi le nom de Decize, et dont la surface est de 8,010 hectares, y a été instituée en 1806. Elle s'étend sous les communes de la Machine, Saint-Léger-les-Vignes, Champvert, Thyanges, Anlezy, Beaumont, Parigny et Songy ; mais il n'y a encore de travaux que dans la commune de la Machine, à 6 kilomètres de la Loire. Quatre couches de houille, ayant ensemble une puissance moyenne de 8 mètres, sont exploitées ; mais le bassin en recèle plusieurs autres moins épaisses. La profondeur des puits est d'environ 260 mètres. La houille est un peu sèche, cependant elle brûle avec flamme. On l'emploie avec succès au puddlage du fer, à la fabrication de la tôle et au chauffage des machines à vapeur. La majeure partie du produit de Decize est consommée dans les usines du département [illegible]mphy, Fourchambault, Pont-Saint-Ours, etc.) : le reste est [illegible]édié à Orléans, à Tours et à Nantes, par la Loire, et à Paris [illegible] le canal de Briare. Le trajet des mines à la Loire s'effectue [illegible] une route ordinaire ; il coûte 0f 23c par hectolitre.

§ 10. Bassin du Creuzot et de Blanzy (*Saône-et-Loire*). Le bassin du Creuzot et de Blanzy s'étend sous partie des arrondissements d'Autun, de Chalon et de Charolles. Les limites n'en sont pas encore parfaitement définies, mais l'administration se propose d'en faire faire une étude complète. Le canal du centre, qui le traverse dans toute sa longueur, donne une valeur très grande aux divers gîtes qu'il renferme. Treize concessions y ont été instituées, savoir: le Creuzot, Blanzy, Saint-Berain, le Ragny, Longpendu, les Fauches, les Badeaux, les Porrots, la Theurée-Maillot, les Crépins, les Perrins, les Petits-Châteaux, La Chapelle-sous-Dhun: surface totale, 31,281 hectares.

La richesse houillère de ce bassin n'est point partout la même. Dans la concession du Creuzot et dans celle de Blanzy, on exploite une couche, ou plutôt une masse presque verticale, dont la puissance, toujours très grande, est souvent de 24 mètres, et atteint même quelquefois 45 mètres.

A La Chapelle-Sous-Dhun, le gîte houiller exploitable, celui du moins qui est reconnu, est réduit à. . .	5m,00	d'épaisseur.
A La Theurée-Maillot, il n'a que.	3, 50	—
Au Ragny, que.	2, 00	—
Aux Crépins et aux Porrots, que. . . . 1, 25 et que	1, 00	—

L'exploitation se fait par puits. Au Creuzot, où elle est portée à la plus grande profondeur, les puits descendent jusqu'à 200 mètres au-dessous du sol. En 1835, huit mines seulement ont été en activité productive. Ces huit mines ont fourni, d'après les relevés officiels, 1,305,318 quintaux métriques de houille, au prix moyen, sur le carreau des mines, de 82 centimes le quintal métrique. La houille est propre aux ateliers métallurgiques, à la grille et au travail des chaufours. Celle du Creuzot, qui figure dans le chiffre total pour plus de 600,000 quintaux métriques, est presque entièrement consommée dans les vastes usines à fer du même nom, et dont l'exploitation est liée à celle de la concession. Le reste du produit se répand sur le littoral du canal du centre et sur celui de la Saône, d'où il est expédié en Alsace, par le canal du Rhône au Rhin.

§ 11. Bassin d'Epinac (*Saône-et-Loire*). L'administration se propose de faire étudier le bassin d'Épinac, lequel s'étend autour d'Autun, mais principalement au nord et à l'ouest. Quatre concessions y ont été formées (Épinac, Chambois, le Grand-Moloy et Pa

ray), elles occupent ensemble une surface de 7,099 hectares. Dans a principale de ces concessions (Épinac), on a reconnu trois puissantes couches de houille, l'une de 11 mètres, et les deux autres le 2m 30 chacune. La houille qui en provient est propre à toutes es branches de l'industrie manufacturière. Pendant longtemps e défaut de débouchés a paralysé l'exploitation des mines d'Épinac, mais un chemin de fer aboutissant à Pont-d'Ouche, sur le canal le Bourgogne, vient d'être établi par la compagnie concessionnaire, et ne peut manquer de faire prendre aux travaux un grand développement. Ce chemin, dont la longueur est de 28 kilomètres, a été terminé en 1835; il permet d'expédier les charbons, d'une part en Alsace, et d'autre part dans les Vallées de l'Yonne et de la Seine. L'exploitation est faite par puits, dont le plus profond (en cours de percement pendant l'année 1836) était descendu à 161 mètres. Les trois premières concessions ont seules donné des produits en 1835. On y a extrait 137,830 quintaux métriques de houille, au prix moyen de 1 franc 10 centimes le quintal métrique.

§ 12. Bassin de Fins (*Allier*). Le terrain houiller que comprend le bassin de Fins a été reconnu au sud-ouest de Moulins (Allier), dans les communes de Savigny, de Noyant, de Châtillon, de Tronget et du Montet-aux-Moines. Trois concessions (Fins, les Gabeliers et le Montet) y avaient été accordées; elles occupent ensemble une surface de 2,107 hectares. Au commencement de 1837, une quatrième concession a été instituée sous le nom de concession de Noyant.

§ 13. Bassin de Commentry (*Allier*). Ce bassin a été reconnu dans les communes du Doyet, de Monvicq et de Commentry, arrondissement de Montluçon. Trois concessions y sont instituées: Commentry, Bezenet et Le Doyet. Elles occupent ensemble une surface de 2,320 hectares.

Mines de Commentry. Ces mines possèdent une couche de 14 mètres de puissance, presque horizontale, et tellement près du jour qu'on l'exploite maintenant à ciel ouvert. Le volume du déblai que l'on doit ainsi enlever n'est guère que le double du volume de la houille obtenue. Cette houille est collante, un peu pyriteuse, mais propre néanmoins à la fabrication du coke.

Mines de Benezet. Ces mines sont aussi exploitées à ciel ouvert. Les travaux, longtemps suspendus, ont été repris à la fin de 1835.

Mines du Doyet. Ces mines renferment six couches de houille qui, réunies, formeraient une épaisseur totale de 20 mètres. Une seule de ces couches est actuellement exploitée; elle a 5 mètres de puissance.

Le canal du Berri, la Loire et le Cher offrent à ces diverses mines d'importants débouchés. Pour en bien profiter, il suffit que les concessionnaires s'appliquent à ouvrir une voie de transport économique jusqu'à Montluçon, sur le canal. Par la route actuelle, la distance, de cette ville à Commentry est d'environ 15 kilomètres.

§ 14. Bassin de Bert (*Allier*). Le bassin de Bert est situé sur la rive droite de la Bèbre, rivière qui se jette dans la Loire. On l'a reconnu dans les communes de Bert et de Montcombroux, canton du Donjon, arrondissement de La Palisse. Deux concessions (celle de Bert et celle de Montcombroux) y sont instituées; elles occupent ensemble une surface de 1,712 hectares. Les mines de Bert sont encore les seules qui aient été explorées. On y connaît et on y exploite une couche de 4 à 5 mètres de puissance, et qui, se repliant sur elle-même, affecte la forme d'un dos d'âne. En l'état actuel des voies de transport, les mines de Bert manquent presque entièrement de débouchés.

§ 15. Bassin de Saint-Eloy (*Puy-de-Dôme*). Dans la commune de Saint-Eloy, canton de Montaigu, arrondissement de Riom (Puy-de-Dôme), on connaît plusieurs couches de houille qui présentent ensemble une épaisseur de 8 mètres. Le bassin qui les recèle est à peu près dans la direction de celui de Commentry (Allier), dont il est très voisin. Ces gîtes ne sont point encore concédés; des exploitations provisoires y sont seulement autorisées dans l'intérêt des consommateurs du pays.

§ 16. Bassin de Bourg-Lastic (*Puy-de-Dôme*). Ce bassin est situé près de l'extrémité sud-ouest du Puy-de-Dôme. On l'a reconnu sous une partie des cantons de Bourg-Lastic et de Tauves, dans les communes de Messeix, de Singles et d'Avèze. Deux concessions (Singles et Messeix) y ont été instituées sous une étendue totale de 1,471 hectares. Dans chacune de ces concessions, on connaît deux couches qui fournissent de bonne houille collante, et dont les épaisseurs réunies sont de 6 mètres. L'absence presque totale de débouchés n'a pas jusqu'ici permis aux exploitations de se développer.

§ 17. Bassin de Brassac (*Puy-de-Dôme et Haute-Loire.*) Le

bassin de Brassac s'étend sur les deux rives de l'Allier, dans les départements du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire. Au nord, il commence à se montrer à Auzat (Puy-de-Dôme), et tout porte à croire, d'après l'étude qui vient d'en être faite, qu'il se prolonge jusqu'à la chaîne primordiale qui borne au sud la plaine de Brioude (Haute-Loire). Huit concessions ont été instituées dans la partie de ce bassin qui est comprise entre Auzat, Lempdes et Vergonghon, savoir : Celle et Combelle (ou la Combelle), et Charbonnier (Puy-de-Dôme), Armois (Puy-de-Dôme et Haute-Loire), Mégescote, Fondary, Grosménil, la Taupe et les Barthes (Haute-Loire). L'étendue superficielle occupée par ces huit concessions est de 3,841 hectares. Les gîtes de houille reconnus dans cet espace sont au nombre de 25 à 30, et paraissent être répartis à peu près également sur toute l'épaisseur du terrain carbonifère, laquelle est de 1,000 à 1,200 mètres; presque toujours ils sont fortement inclinés à l'horizon, quelquefois même ils sont verticaux. La pente la moins forte est de 45 degrés. On a remarqué que ceux de ces gîtes qui touchent de plus près aux terrains primordiaux ne donnent que de la houille sèche, tandis que ceux qui occupent la région moyenne et la région supérieure du bassin fournissent de la houille collante. La même observation, au surplus, a été faite dans plusieurs autres bassins; elle s'accorde parfaitement avec les idées que la théorie tend à donner sur les circonstances qui ont accompagné la formation de la houille. De la forte inclinaison des gîtes, ainsi que de la relation qui existe entre la nature du combustible qu'ils recèlent et le rang qu'ils occupent dans le système de couches dont ils font partie, il devait résulter et il résulte en effet une distribution inégale de la richesse houillère entre les diverses concessions formées dans le bassin de Brassac. A *Celle* et *Combelle*, les gîtes ont ensemble une épaisseur totale de 9 mètres; on n'en exploite actuellement qu'un de 4 mètres d'épaisseur, donnant un charbon léger, un peu collant, et qui est fort estimé. A *Charbonnier* ils ont, mais par un renflement passager, jusqu'à 22 mètres de puissance. L'exploitation en est faite sur 2 mètres seulement d'épaisseur; elle fournit un charbon sec analogue à l'anthracite. A *Mégescote*, les gîtes sont disposés en fer à cheval et ont 27 mètres de puissance totale. On en exploite quatre, qui forment ensemble une épaisseur de 12 mètres, et dont on obtient un charbon collant, un peu pyriteux, mais néanmoins très recherché. Au *Grosménil*, une seule couche, presque verticale, con-

tournée en S, présente une épaisseur variable de 10 à 15 mètres. La partie exploitée actuellement a 10 mètres de puissance; elle fournit une bonne houille maréchale. Les charbons du bassin de Brassac sont expédiés par l'Allier; on les connaît à Nantes et à Paris sous le nom de *charbons d'Auvergne*. En 1835, trois des mines de ce bassin n'ont point donné de produits. L'extraction dans les cinq autres a été de 321,600 quintaux métriques au prix moyen de 0 fr. 92 cent. le quintal métrique.

§ 18. Bassin de Langeac (*Haute-Loire*). Une seule concession, celle de Marsanges, a été instituée dans ce bassin. Elle s'étend sur la rive gauche de l'Allier, dans les communes de Langeac et de Taillac, et embrasse une surface de 687 hectares. Les gîtes que l'on y a reconnus sont fort inclinés; ils présentent une épaisseur totale de 7 mètres, et fournissent de la houille collante. Le débit de cette mine a été borné, jusqu'ici, à la ville de Langeac et aux communes voisines.

§ 19. Bassin de Sainte-Foy-l'Argentière (*Rhône*). Le bassin de Sainte-Foy-l'Argentière s'étend dans la vallée de la Brévenne, sur une longueur de 10,000 mètres environ, et sur une largeur qui n'excède pas 2,000 mètres. Une concession comprenant 1,552 hectares de superficie y a été instituée. Les couches reconnues dans cette concession sont au nombre de trois, ensemble elles présenteraient une puissance de 6 m, 97; mais la plus épaisse, celle du milieu, a toujours paru trop mélangée de schiste pour être exploitée. Les épaisseurs réunies des assises que l'on extrait dans les deux autres ne dépassent pas 1 m, 80. La houille obtenue de ces couches est un peu sèche, et très propre au chauffage des chaudières; mais ce sont les usines à cuivre de Chessy qui en forment le principal débouché. Là, on l'emploie au grillage des minerais et au raffinage du cuivre noir.

§ 20. Bassin de la Loire. Le bassin de la Loire est le plus important du royaume par son étendue, sa position, et l'excellence du combustible qu'il fournit. Dans le sens de sa plus grande dimension, il occupe toute la largeur de cette zone étroite du Forez qui sépare la Loire du Rhône aux points où ces deux fleuves s'approchent le plus l'un de l'autre; il traverse même la vallée du Rhône, car on le retrouve dans le département de l'Isère, à Ternay et à Communay. Cette disposition du bassin entre deux lignes importantes de navigation en a fait, dès l'origine de l'exploitation, distinguer les mines en deux groupes : l'un, celui du

Saint-Etienne, dont les produits s'écoulaient principalement par la Loire; l'autre, celui de Rive-de-Gier, qui versait les siens sur le Rhône. La distinction dont il s'agit a cessé d'être rigoureusement exacte depuis que, par l'établissement d'un chemin de fer entre Saint-Etienne et Lyon, plusieurs mines du premier groupe concourent avec celui du second, à l'approvisionnement des contrées riveraines du Rhône; mais on continue cependant à la faire, parce qu'elle se lie à plusieurs circonstances du gisement des mines et de leur exploitation.

Groupe de Saint-Etienne. Vingt-huit concessions, occupant ensemble une surface de 14,665 hectares, composent le groupe de Saint-Etienne. Voici les noms de ces concessions : Unieux et Fraisse, Firminy et Roche-la-Molière, Montrambert, La Béraudière, Dourdel et Montsalon, Beaubrun, Villards, La Chana, Quartier-Gaillard, Le Clusel, La Porchère, Le Cros, La Roche, Méons, Le Treuil, Bérard, La Chazotte, Chancy, Sorbiers, Montcel, Reveux, La Baralière, Villebœuf, Janon, Ronzy, Terrenoire, Monthieux et Côte-Thiollière.

D'une concession à l'autre, les gîtes varient beaucoup dans leur allure; on les voit rarement conserver même direction et même pendage sur une certaine distance. La richesse en est également variable. Dans quelques concessions, on possède 18 couches formant jusqu'à 35 mètres d'épaisseur totale de houille, tandis qu'en d'autres, on n'en a que trois, dont les épaisseurs réunies n'excèdent pas 3 mètres. D'après les relevés officiels, la quantité de l'extraction a été de 4,769,228 quintaux métriques de houille, et le prix moyen, sur le carreau des mines, de 0 fr. 65 cent., le quintal métrique, en y comprenant le produit des travaux de recherche entrepris dans les communes de Bully, Fragny, Lay et Combres, sur des territoires non encore concédés.

Groupe de Rive-de-Gier. Le groupe de Rive-de-Gier comprend vingt-sept concessions, occupant ensemble une surface de 2,330 hectares. Voici leurs noms : La Grand-Croix, Le Reclus, Le Banc, La Montagne-du-Feu, La Cappe, Corbeyre, Collenon, Gravenand, Mouillon, Crozagaque, Couloux, La Verrerie, Combes et Égarandes, Couzon, Trémolin, La Pomme, Combeplaine, Frigerin, Montbressieu, Gourdmarin, Verchère (Fleur-de-Lis), Verchères (Féloin), Catonnière, Grandes-Flaches, Sardon, Martoret et Tartaras.

Dans la partie de ce groupe qui touche à celui de Saint-Etienne

se trouvent les mines de Saint-Chamond, de Frontignan et de la Péronnière, dont l'exploitation n'a pu encore être régularisée à raison d'intérêts litigieux très compliqués, mais à l'égard desquelles l'administration espère qu'il sera statué prochainement. L'espace superficiel attribué provisoirement aux mines qui ne sont pas encore définitivement concédées est de 10,360 hectares. A ces diverses concessions il faut ajouter celle de Givors, instituée sur la partie du bassin qui s'étend dans le département du Rhône ; elle occupe une surface de 242 hectares. Jusqu'ici elle n'a point donné de produits. Il faudrait encore y ajouter deux autres concessions (Ternay et Communay) qui se trouvent sur la rive gauche du Rhône, dans le département de l'Isère ; mais on n'en tient pas compte ici, parce qu'elles ont été classées parmi les concessions d'anthracite. Trois couches de houille sont connues dans les environs de Rive-de-Gier ; mais la dernière (la plus voisine du jour) n'a été trouvée exploitable que bien rarement. Les deux autres sont séparées par une masse de rocher de 35 à 40 mètres d'épaisseur. Toutes deux s'inclinent à l'horizon de 15 à 20 degrés, et l'allure en est généralement régulière. Ensemble elles forment une puissance moyenne de 9 à 10 mètres.

Les mines du groupe de Rive-de-Gier paraissent avoir été fouillées avant celles du groupe de Saint-Etienne ; pendant longtemps au moins elles ont donné une masse de produits supérieure de beaucoup à celles que l'on obtenait des autres. De là résulte que l'exploitation y est en général portée à une profondeur plus grande et donne lieu à des frais plus considérables. En 1835, elles ont fourni 4,194,353 quintaux métriques de houille, au prix de 0f 84c. Parmi ces mines, il en est deux (le Martoret et le Sardon) qui étaient alors en partie inondées, et quatre (le Reclus, le Mouillon, le Gourdmarin et les Verchères), qui l'étaient totalement. Les mines étant très voisines les unes des autres, et communiquant fréquemment entre elles, soit par les ateliers souterrains, soit par les fissures du sol, l'inondation les menace et les envahit successivement de proche en proche. Dès l'origine de ce fléau, l'administration a recherché les moyens de le combattre ; elle a reconnu que l'on ne pouvait le faire cesser qu'à l'aide d'un système d'épuisement commun, largement conçu et dirigé dans des vues d'ensemble. Un projet de loi a été soumis à l'examen des chambres.

Considéré dans son ensemble, le bassin de la Loire est, pour le pays tout entier, d'un immense intérêt. Il renferme, on vient

de le voir, 55 mines de houille concédées, lesquelles occupent une surface de 16,995 hectares, et plusieurs mines de même nature non concédées encore d'une manière définitive, mais auxquelles on a provisoirement attribué une surface de 10,360 hectares. Ainsi, le territoire qui en dépend, et qui est livré tant à l'exploitation qu'aux recherches, est de 27,355 hectares. Toutes nos mines ayant ensemble fourni 19,868,240 quintaux métriques de houille, il en a donné à lui seul 8,963,591, c'est-à-dire environ les 45 centièmes du total. Les produits n'en sont pas moins importants quant à leur qualité, car c'est de là surtout que provient cette sorte de houille grasse, si connue sous le nom de *houille maréchale*, et si recherchée par les grandes comme par les petites usines. Enfin, par une circonstance qui lui est propre, et qui résulte de sa position, il peut alimenter à la fois de combustible, Marseille, Mulhouse, Paris et Nantes; en sorte que la prospérité de l'industrie, dans plusieurs régions du royaume, est essentiellement liée au bon aménagement des mines que ce bassin recèle.

§ 21. Bassin de l'Ardèche. Ce bassin s'étend à l'ouest d'Aubenas, dans les communes de Niaigles, de Prades et de Banne. Il comprenait trois concessions (Prades et Niaigles, Pigère et Mazel, et Salle-Fermouse), ayant ensemble une surface de 6,437 hectares. En 1836, la concession de Pigère et Mazel a obtenu une extension de territoire, et deux concessions nouvelles ont été instituées sous les noms de Montgros et de Doulovy. Dans la première concession, on exploite plusieurs couches verticales formant une puissance totale de 5^{m} 30; dans la seconde, on en exploite deux qui n'ont ensemble que 2^{m} 70, et qui sont inclinées de 30 à 50 degrés à l'horizon; dans la troisième enfin, on en exploite aussi deux : l'une, presque horizontale, de 1 mètre; l'autre; plus inclinée, de 1^{m} 50 d'épaisseur. La houille de ces mines est sèche et friable. L'absence de grandes voies de communication en resserre le débit dans un rayon peu étendu, à partir d'Aubenas et de Largentière; mais elle rend dans ces localités de grands services pour l'exploitation des magnaneries et des fours à chaux.

§ 22. Bassin de Fréjus (*Var*). Ce bassin n'est cité ici que pour mémoire; on l'a exploré dans les communes de Fréjus, Bagnols et Montauroux, sans y rencontrer de gîtes exploitables avec avantage. Deux concessions (Fréjus nord et Fréjus sud), entre lesquelles on l'avait partagé, sont ainsi demeurées sans résultat utile. Ces concessions ont ensemble une surface de 2,710 hectares.

§ 23. Bassin d'Alais (*Gard*). Ce bassin est reconnu dans l'espace compris entre Saint-Ambroix, Alais et le Vigan, département du Gard. Vers le nord, des schistes primitifs en marquent la limite; mais on en perd la trace vers le sud et vers l'est, au-dessous du calcaire-lias. Vingt concessions, occupant ensemble une surface de 26,888 hectares, y ont été instituées. Voici leurs noms: Rochebelle, Trescol et Pluzor, la Grand'Combe, la Levade, Champclauson, la Fénadou, Saint-Jean-de-Valeriscle, Bessège et Molière, Portes et Seénéchas, Lalle, Olympie, Trélys et Palme-Salade, Combérédonde, Cessous et Trébian, Malataverne, Bordezac, Salles-de-Ganières, Martinet-de-Ganières, Cavaillac et Soulanon.

Dans la plupart de ces concessions, les gîtes houillers ne sont que faiblement inclinés et ont une allure assez régulière.

La somme de leurs épaisseurs moyennes est :

A la Grand'Combe, de.	25	mètres.
A Rochebelle, de.	18	—
A Bessège, ainsi qu'à Portes et à Sénéchas, de.	17	—
A Saint-Jean-de-Valeriscle, de.	13	—
A Lalle, de.	10	—
Dans les autres concessions, de.	3 à 6	

Sauf quelques travaux insignifiants qui ont pu précéder l'institution des concessions, les mines du bassin d'Alais ne sont exploitées que depuis 1809. Elle n'ont encore été fouillées, pour la plupart, qu'à de très faibles profondeurs; plusieurs même sont exploitées par galeries qui débouchent au jour. On ne doit donc pas considérer les chiffres posés ci-dessus, comme exprimant d'une manière absolue la richesse de chaque portion du bassin. Ces chiffres ne se rapportent qu'aux gîtes jusqu'ici reconnus, et les travaux n'ont point, en général, pénétré dans le sol assez avant pour en avoir pu procurer l'exploration complète. Certains gîtes produisent de la houille collante, propre, soit à l'état de menu, soit à l'état de *mottes* ou de gros, à donner du coke de bonne qualité; d'autres fournissent une houille sèche qui brûle sans flamme et sans fumée, et qui, par là même, est fort recherchée des éleveurs de vers à soie. En 1835, toutes les exploitations du bassin d'Alais n'ont fourni que 462,635 quintaux métriques de houille. Ce faible produit, que les usines à fer de Gournier et de Bessège, arrondissement d'Alais, ont en grande partie absorbé, contraste d'une

manière fâcheuse avec l'importance des mines d'où il a été obtenu.

Le bassin d'Alais est un de ceux sur lesquels le pays doit le plus compter. C'est peut-être celui qui présente le plus d'avenir. Le développement de notre industrie, dans le sud-est du royanme, l'essor de notre navigation à la vapeur et celui de notre commerce dans le Levant, sont intimement liés à l'aménagement de ce bassin; mais les avantages qu'il promet ne seront obtenus que lorsqu'il sera mis, par un chemin de fer, en communication avec la grande ligne de navigation du Rhône. Une loi du 29 juin 1835 a autorisé l'ouverture de ce chemin entre Alais, Nîmes et Beaucaire. Lorsque cette loi aura reçu son exécution, la houille d'Alais pourra se répandre à des prix modérés sur le littoral du Rhône et du canal du Languedoc, à Marseille, à Toulon, à Narbonne et à Perpignan; elle pourra même paraître avec avantage dans plusieurs ports étrangers de la Méditerranée, qui sont actuellement approvisionnés par la houille anglaise.

§ 24. Bassin de Saint-Gervais (*Hérault*). Ce bassin est situé au sud de Saint-Gervais; il est reconnu dans l'espace compris entre Lunas et Die à l'est, et Castanet à l'ouest. Quatre concessions y avaient été instituées, savoir : Bousquet-d'Ors, le Devois-de-Graissessac, Boussague et Saint-Gervais; en 1836, deux concessions nouvelles ont été accordées dans le bassin de Saint-Gervais; l'une porte le nom de Saint-Geniès-de-Varensal, l'autre celui de Castanet-le-Haut. Dans leur ensemble, les quatre premières concessions forment une surface de 6,230 hectares.

Dans la concession du Bousquet-d'Ors on connaît 6 couches de houille d'une épaisseur totale de.			3m,30
Dans celle du Devois, on en connaît 11 ensemble.			5, 40
Dans celle de Boussague,	13	—	15, 80
Dans celle de Saint-Gervais,	6	—	7, 70

La houille est propre à la grille. Jusqu'ici le débit en a été borné au département de l'Hérault, et même elle ne parvient que difficilement à Béziers. Il est bien à désirer que l'amélioration des routes ouvre aux mines de Saint-Gervais des débouchés plus étendus. Ces mines ont réellement de l'importance; elles pourraient contribuer avec celles d'Alais, à l'approvisionnement du littoral de la Méditerranée.

§ 25. Bassin de Ronjan (*Hérault*). Ce bassin est situé au

nord-ouest de Pézénas. On l'a reconnu dans les communes de Fouzilhon, Gabian, Ronjan, Neffiez, Vailhan, Fontès et Cabrières. Trois concessions, Moniau, Bosquet-de-Rochebrune et Caylus, y sont instituées dans une étendue totale de 7,007 hectares. La première ne paraît renfermer que deux couches de houille, puissantes ensemble de 1 mètre 20 centimètres seulement. Les deux autres n'en paraissent même contenir qu'une seule dont l'épaisseur ne dépasse pas 60 centimètres. Ces trois mines n'ont que des débouchés locaux très restreints.

§. 26. Bassin de Durban (*Aude*). Cè bassin est situé vers l'extrémité sud-est du département de l'Aude, non loin du rivage de la Méditerranée. Il s'étend sur le territoire des communes de Durban, de Quintillan, de Ségure et de Tuchan. On y a institué deux concessions : Durban et Ségure, qui occupent ensemble une surface de 1,759 hectares. La deuxième renferme trois couches, d'une puissance totale de 2 mètres 40 centimètres, dont une seule est exploitée ; dans la première on n'en connaît encore qu'une de 0 mètre 50 centimètres seulement d'épaisseur. Ces mines n'ont qu'une très faible importance.

§ 27. Bassin de Carmeaux (*Tarn*). Une seule concession a été instituée dans le bassin de Carmeaux, elle date de l'année 1752 et n'a été régularisée qu'en l'an 9, le 17 pluviôse, conformément aux prescriptions de la loi du 28 juillet 1791. Elle s'étend dans les communes de Carmeaux, de Rozières, de Pouzounac, de Taix, de Saint-Jean-le-Froid, de Blaye, de la Bastide, de Saint-Benoît, de Monestiers, de Trévien, d'Almayrac et de Vers, sous un espace superficiel de 8,800 hectares. On y exploite deux couches, formant une puissance totale de 12 mètres. La houille est collante et de qualité supérieure ; mais malheureusement on n'en obtient en gros morceaux qu'une faible quantité. Les aciéries du Tarn et de l'Ariège, les villes d'Alby, de Castres, de Gaillac et de Toulouse, en sont les principaux débouchés. Un chemin de fer de Carmeaux à Gaillac, sur le Tarn, est depuis longtemps projeté. La longueur en serait de 27 kilomètres, et l'on en estime la dépense à 1,800,000 francs. Ce n'est qu'à l'aide d'un tel chemin que les exploitations de Carmeaux pourront prendre un développement proportionné à l'importance des gîtes sur lesquels elles sont ouvertes. L'époque où l'on a institué la concession explique la grande étendue qui lui a été donnée. Aujourd'hui l'on se garderait de mettre une masse aussi considérable de richesse houillère en une

seule main : on craindrait, avec raison, de constituer dans le pays un monopole. A part cet inconvénient, auquel il n'est pas possible de porter remède, les mines de Carmeaux se font remarquer par un bon système d'administration, par une police régulière et surtout par les soins vraiment paternels dont les ouvriers y sont l'objet. Le compte rendu des travaux de 1835, contient l'indication des principaux résultat de l'étude que l'administration à fait faire du bassin de Carmeaux. On sait positivement aujourd'hui que ce bassin n'est pas entièrement renfermé dans l'enceinte concédée, et que des recherches pourraient être tentées avec quelques chances de succès dans les terrains qui sont situés au sud de cette enceinte.

§ 28. Bassin d'Aubin (*Aveyron*). Ce bassin est au nombre de ceux que l'administration fait étudier; il est reconnu dans une direction nord-sud, sous le territoire des communes de Saint-Santin, Flagnac, Lévignac-le-Haut, Decazeville, Aubin, Firmy et Cransac. Dans sa partie septentrionale, il traverse la vallée du Lot. Dix concessions y avaient été instituées, savoir : La Tapie, Bouquiès et Cahuac, Le Broual, Serons et Palayret, La Salle, Combes, Lavergne, Cransac, Le Rial et le Rioumort. En 1836 une concession nouvelle a été accordée sous le nom de Lacaze.

L'espace superficiel que les dix concessions embrassent est de 2,940 hectares. Plusieurs portions du terrain houiller reconnu ne sont point encore concédées. Les gîtes produisent presque tous de la houille grasse, mais des différences considérables se remarquent dans la puissance de ces gîtes.

A la Salle, cette puissance s'élève jusqu'à.	40	mètres.
Au Rial, elle est de.	15	—
A Sérons et Palayret, de.	12	—
A la Tapie, elle n'est que de.	2	20

Les produits du bassin d'Aubin sont presque entièrement consommés dans les usines de Decazeville et de la Forézie; une faible partie est employée dans les autres usines de l'arrondissement de Villefranche et dans celles du Cantal. Quand la navigation du Lot aura été améliorée, ils pourront facilement se répandre dans la vallée de la Garonne et de la Gironde, jusqu'à Bordeaux. En 1835, ces produit ont été de 1,140,405 quintaux métriques, au prix moyen de 0 franc 51 centimes le quintal métrique.

§ 29. Bassin de Rodez (*Aveyron*). Ce bassin s'étend au nord-est de Rodez, dans la direction du sud-est au nord-ouest. On l'a

reconnu dans la valée de l'Aveyron, depuis Agen, près de Rodez, jusqu'à peu de distance de Séverac-le-Château, et dans la vallée du Lot, à Sainte-Eulalie, près Saint-Geniès. Huit concessions y ont été instituées, savoir: Sensac, Bennac, Bertholène, la Planque, le Puech-de-Bastide, la Draye, la Devèze et Le Méjanel. Ces concessions embrassent ensemble une surface de 3,610 hectares. Les gîtes qu'on y a reconnus sont peu nombreux et peu riches. Dans la concession de La Draye, commune de Sainte-Eulalie, la puissance totale est de 2 mètres; dans les autres elle ne dépasse pas 1 mètre 50 centimètres. Tout porte à croire que l'on ne connaît encore que de très petites portions du bassin de Rodez; il reste à le rechercher entre le Lot et l'Aveyron, au-dessous du terrain secondaire qui ne fait vraisemblablement que le couvrir. Actuellement le débit de la houille de ce bassin est à peu près borné aux villes de Rodez, de Saint-Gervais et de Séverac-le-Château, lesquelles ne renferment que fort peu d'établissements d'industrie. En 1835, l'extraction a produit 37,401 quintaux métriques de houille, au prix moyen de 0 franc 65 centimes le quintal métrique.

§ 30. Bassin de Milhau (*Aveyron*). Ce bassin est reconnu sous le territoire de Milhau et sous celui des communes de Lavergne, de Saint-André, de Creissels, de Saint-Georges, de Sainte-Eulalie, de la Cavalerie et de Nant. Les concessions que l'on y a jusqu'ici instituées ne sont qu'au nombre de cinq, savoir : Creissels, Saint-Georges, la Cavalerie, Les Fénères, et Les Mioles; elles comprennent une surface de 2,555 hectares. Des exploitations, au nombre de huit, sont en outre tolérées, conformément aux dispositions du décret du 6 mai 1811, dans plusieurs territoires qui n'ont pu encore être concédés. La puissance des gîtes est ordinairement très faible, rarement elle atteint 0 mètre 50 centimètres. La houille est de qualité fort inférieure et se consomme dans la localité. En 1835, on en a extrait 30,655 quintaux métriques, au prix moyen de 0 francs 84 centimes.

§ 31. Bassin de Figeac (*Lot*). Ce bassin paraît n'avoir qu'une assez faible étendue. Sur plusieurs points, notamment à Saint-Pardoux, à la Pourcille et à Souillé, il a donné lieu à quelques travaux; mais aucune concession n'y a été instituée; les couches de houilles que l'on y a reconnues sont dirigées du nord au sud, et s'inclinent à l'horizon de 15 à 18 degrés. La puissance en est quelquefois d'un mètre; mais le charbon qu'elles produisent est à la fois schisteux et pyriteux.

§ 32. Bassin de Champagnac (*Cantal*). Ce bassin est situé au sud-ouest de Bort; on ne sait point encore exactement quelles en sont les limites. Des travaux de recherches, ouverts dans la commune de Champagnac, aux lieux dits *Pradelles* et *Lempret*, ont fait connaître que les gîtes y sont dirigés à peu près suivant la ligne nord-sud, qu'ils sont fortement inclinés à l'horizon, qu'ils présentent une épaisseur totale d'environ 1 mètre 80 centimètres, enfin qu'ils fournissent de la houille collante et de très bonne qualité.

En 1836 une concession a été instituée sous le nom de Lempret.

§ 33. Bassin de Terrasson (*Dordogne* et *Corrèze*). Deux îlots de terrain houiller situés près de Terrasson, dans la vallée de la Vézère, forment ce petit bassin. Deux concessions y ont été instituées. L'une, celle de Lardin, s'étend dans les communes de Saint-Lazare et de Beauregard (Dordogne); l'autre, celle de Cublac (Corrèze), ne dépasse point les limites de la commune de ce nom. Ensemble, elles occupent une étendue superficielle de 1,918 hectares. Les gîtes reconnus soit dans la première, soit dans la seconde de ces concessions, n'ont qu'une épaisseur très faible et qui ne dépasse pas 0m 40. La houille qui en provient est sèche, mais donne cependant une flamme assez longue. On l'emploie avec succès au puddlage de la fonte dans une usine de la Dordogne. Les mines du Lardin, les seules qui aient été en activité pendant l'année 1835, sont exploitées par puits de 40 à 50 mètres de profondeur, et par galeries.

§ 34. Bassin d'Argentat (*Corrèze*). Ce bassin est fort étendu; on ne l'a reconnu que dans les communes d'Argentat et de Saint-Chamant. Il n'a donné lieu qu'à une seule concession, laquelle porte aussi le nom d'Argentat et occupe une surface de 1,139 hectares. Le gîte exploitable n'a dans cette concession qu'une épaisseur moyenne de 1m 20; la houille en est de bonne qualité, mais souvent mélangée de schiste et d'argile. La plus pure est exportée par la Dordogne et arrive jusqu'à Limeuil, où elle se trouve en concurrence avec la houille belge et la houille anglaise. La quotité de l'extraction n'a été, en 1835, que de 4,821 quintaux métriques.

§ 35. Bassin de Meimac (*Corrèze*). Le bassin de Meimac s'étend dans la direction du nord au sud, sous le territoire des communes de Meimac, Ambrugeas, Combresolle, Davignac, Maussac et

Soudielle, arrondissement d'Ussel. Une concession qui porte le nom de la Pléau, et dont la surface est de 3,500 hectares, paraît le contenir entièrement. La somme des épaisseurs moyennes des gîtes reconnus dans cette concession est de 3m 80. La houille que l'on retire est collante et de bonne qualité, quoique un peu pyriteuse. Une portion en est expédiée à Limoges (Haute-Vienne), une autre à Périgueux (Dordogne), et le reste se consomme dans le département de la Corrèze, particulièrement à la fabrique d'armes de Tulle. L'extraction, en 1835, a été de 34,140 quintaux métriques.

§ 36. Bassin de Bourganeuf (*Creuse*). Ce bassin s'étend sous une direction nord-sud, dans les communes de Saint-Dizier, Bosmoreau, Thauron, Bourganeuf, Faux-Mazuras et Saint-Junin. Trois concessions y ont été formées : Bosmoreau, Bouzogle et Mazuras, sous une surface de 1,231 hectares. La première est la seule qui ait été convenablement explorée. On y a reconnu plusieurs gîtes ayant ensemble une puissance de 12 mètres. Ces gîtes renferment un charbon très sec, analogue à l'anthracite, mais qui cependant est d'un bon usage sur la grille, et qui, mêlé avec de la houille grasse, peut être employé au forgeage du fer. L'exploitation s'opère par puits; elle a été portée jusqu'à la profondeur de 220 mètres. Les produits sont consommés en partie à Bourganeuf; le surplus est expédié à St-Léonard et à Limoges (Haute-Vienne).

§ 37. Bassin d'Ahun (*Creuse*). Le bassin d'Ahun est situé dans la vallée de la Creuse; il s'étend dans les communes d'Ahun, Saint-Pardoux-les-Cards, Saint-Martial-le-Mont, Saint-Médard et la Rochette. Deux concessions, nommées, l'une Ahun du nord, l'autre Ahun du midi, sont instituées dans ce bassin. Elles ont ensemble une surface de 1,920 hectares. Les gîtes reconnus ont une épaisseur totale de 9 mètres dans la première concession, et de 11 mètres dans la seconde. L'exploitation est faite par puits dont la profondeur n'excède pas 20 mètres. La houille est propre à la grille et à la forge; elle se répand à Aubusson, à Guéret, à Saint-Léonard et à Limoges (Haute-Vienne).

§ 38. Bassins de Vouvant et de Chantonnay (*Vendée* et *Deux-Sèvres*). Ces deux bassins sont dirigés du sud-est au nord-ouest et sont situés dans le prolongement l'un de l'autre. Celui de Vouvant est reconnu sur une longueur de 20 kilom. 5. De Saint-Laurs, où il commence, jusqu'à Cesay, où il disparaît sous le calcaire jurassique, le terrain primitif en forme les bords au nord-est et au sud-

ouest. Trois concessions y ont été instituées, savoir : Faymoreau, La Bouffrie et Puyrinsant. Les deux premières sont contiguës, mais la seconde est séparée de la troisième par un espace non encore concédé. La surface qu'elles occupent ensemble est de 1,532 hectares. Dès l'année 1780, la houille avait été trouvée dans le bassin de Vouvant ; en 1789, on l'exploitait par un puits creusé dans la concession actuelle de Puyrinsant ; mais une détonnation du gaz inflammable ayant, en cette même année, fait périr quatre ouvriers, l'exploitation fut abandonnée. Le souvenir de la mine s'effaça presque entièrement dans la contrée ; il ne se réveilla qu'en 1807, époque où la houille fut trouvée de nouveau par un habitant du hameau de la Blanchardière. On sait aujourd'hui qu'il existe, dans le bassin de Vouvant, sept couches de houille disposées en forme de bateau, c'est-à-dire ayant chacune deux affleurements au jour et présentant ainsi deux plans qui convergent l'un vers l'autre en s'enfonçant dans le sein de la terre. De cette disposition il résulte que le système houiller s'offre aux mineurs en deux faisceaux symétriques, parallèles quant à la direction, mais inclinés en sens contraire. L'épaisseur totale du terrain houiller est, dans chaque faisceau, de 353 mètres, en y comprenant les sept couches de houille, lesquelles ont une puissance de 7 mètres 40 centimètres. L'intervalle qui sépare les deux faisceaux, au niveau des travaux actuels, est de 350 mètres. Si donc une galerie était percée d'un bord à l'autre du bassin, et perpendiculairement à sa direction, cette galerie aurait 1,056 mètres de longueur totale et traverserait tous les gîtes houillers sur 14 mètres 80 centimètres de son cours. Ces gîtes renferment de la houille collante et de la houille sèche.

L'absence presque totale de débouchés a rendu jusqu'ici l'exploitation insignifiante. Pour qu'une exploitation sérieuse s'y développât, il faudrait que des voies convenables de transport permissent d'en faire arriver économiquement les produits à Marans, d'où ils se répandraient ensuite facilement sur le littoral des départements de l'Ouest. Les routes stratégiques actuellement en cours d'exécution, et les travaux entrepris pour améliorer la navigation de la Vendée, permettent d'espérer le prochain établissement d'un état de choses si désirable.

Dans le bassin de Chantonnay, le terrain houiller n'est reconnu, dans le sens de sa longueur, que sur la distance de 15 kilomètres, compris entre la Roche et la Marzelle, et, dans le sens de sa largeur, que sur une étroite bande au long de sa rive sud-ouest.

On y a observé, jusqu'ici, que quatre couches de houille, t d'une très faible puissance. Une exploration complète de ce sin reste à faire. Il sera d'un haut intérêt de rechercher s'il se longe dans sa longueur au-delà de la Marzelle, vers le nord-c s'il se lie au sud-est avec le bassin de Vouvant, au-dessou terrain jurassique qui couvre tout l'intervalle, de 13 kilom de longueur, compris entre la Jandonnière et Cesay.

§ 39. Bassin de la Loire-Inférieure. Le bassin de la L Inférieure s'étend, dans la direction du sud-est au nord-ouest puis les Verchés, près Doué (Maine-et-Loire), jusqu'à Nort (L Inférieure), sur un développement total de 100 kilomètres. le tiers environ de ce long espace, à Rochefort et à Chalonn quitte la rive gauche de la Loire pour se porter sur la rive d de ce fleuve, où on le retrouve au midi de Saint-Georges; bas, il reparaît à Mont-Jean, sur la rive gauche, pour reveni fin à Ingrandes, sur la rive droite, qu'il ne quitte plus dans le de son cours.

Sept concessions ont été instituées dans ce bassin, sav Saint-Georges-Châtelaison, Chaudefonds, Layon-et-Loire, S Georges-sur-Loire, et Mont-Jean (Maine-et-Loire), Montr et Languin (Loire-Inférieure). L'espace superficiel qu'elle cupent ensemble est de 29,178 hectares. La nature des rc qui accompagnent le charbon de terre dans toute l'éte du bassin de la Loire-Inférieure, celle des fossiles dont rencontre les empreintes, enfin la qualité presque touj sèche de ce charbon, pourraient porter à en comprendr gîtes parmi les gîtes anthraciféres. En les classant avec les houillers, on s'est conformé à l'usage constamment suivi jusq usage que justifie jusqu'à un certain point la qualité collante d portion du charbon obtenu de quelque mines, particulièrer de celles de Montrelais et de Languin. Dans la partie sud-es bassin, concession de Saint-Georges-Châtelaison, le terrain ca nifère est apparent au jour. On y connaît dix couches de hou séparées les unes des autres par des masses de schiste et de de 60 à 80 mètres d'épaisseur. L'inclinaison de ces couches à l rizon varie entre 45 et 80 degrés. Réunies, elles formeraien massif de 15 mètres de puissance moyenne, mais des crains n breux et fort étendus s'y rencontrent. Le charbon, au lieu d présenter dans chaque gîte en longues nappes continues, n trouve que disséminé dans des espaces lenticulaires plus ou m

étendus, et qu'une roche stérile cerne de toutes parts. Cette disposition se remarque aussi, mais d'une manière beaucoup moins tranchée, dans les autres parties du bassin. Sur la rive gauche de la Loire, concession de Layon-et-Loire, la somme des épaisseurs moyennes des couches est de 8 mètres. Sur la rive droite, concession de Montrelais, elle n'est guère que de 7 mètres; à l'extrémité nord-ouest du bassin, concession de Languin, elle atteint à peine 2 mètres.

Ces divers gîtes houillers sont depuis longtemps exploités. Dès 1737, ceux de Saint-Georges-Châtelaison furent concédés à une compagnie par un acte du souverain; mais ni ces gîtes, ni aucun des autres, n'ont donné les bénéfices qu'ils semblaient promettre. La houille sèche, qui en forme le principal produit, ne trouvait qu'un petit nombre d'acheteurs, parce que l'on n'en faisait que peu d'usage. De fréquentes interruptions dans les travaux des mines sont nécessairement résultées de cet état de choses. Aujourd'hui l'industrie manufacturière ne dédaigne plus la houille sèche; elle sait le parti qu'elle en peut tirer en l'employant soit pure, soit mélangée avec de la houille grasse. L'agriculture, par l'usage qu'elle fait de la chaux, ouvre désormais à cette houille un débouché nouveau, débouché d'autant plus précieux qu'il est assuré, qu'il ne peut que s'accoître avec le temps, puisqu'il est déterminé par la plus stable et la plus vaste de nos industries.

Aussi voit-on l'activité renaître dans les mines dont il s'agit. Cette activité, il est vrai, ne se manifeste que par un faible accroissement de produits; mais d'importants travaux préparatoires sont en cours d'exécution : les uns, comme à Chaudefonds, pour créer des exploitations nouvelles; les autres, comme à Montrelais, pour attaquer la partie encore vierge des gîtes, au-dessous des champs actuels d'exploitation. Les puits sont ordinairement verticaux, mais quelquefois on les a creusés selon le plan des couches. La plus grande profondeur où ils aient pénétré jusqu'ici est de 205 mètres. L'exploitation s'opère par gradins, après que le champ d'exploitation a été divisé en grands massifs au moyen de galeries de niveau conduites à différens étages, et par des puits inclinés, dits *cheminées*, percés de l'une à l'autre desdites galeries. En 1835, toutes les mines du bassin de la Loire-Inférieure ont produit 238,050 quintaux métriques de houille (45,787 quintaux métriques de plus qu'en 1834). Le prix moyen, sur le carreau des mines, a été de 2 fr. 08 c.

§ 40. Bassin de Quimper (*Finistère*). Bien que le terrain houiller soit parfaitement caractérisé dans ce bassin, on n'y a rencontré jusqu'ici que des veinules et de simples rognons de houille. Deux concessions (Quimper et Kergogne), ayant ensemble une surface de 567 hectares, y ont été instituées. Les espérances que les recherches avaient fait concevoir lorsque le gouvernement a accordé ces concessions ne se sont pas encore réalisées.

§ 41. Bassin de Saint-Pierre-la-Cour (*Mayenne*). Ce bassin, d'une très faible étendue, est situé à la limite des départements de la Mayenne, et d'Ille-et-Vilaine; la route de Paris à Rennes le traverse dans son extrémité méridionnale. Une seule concession, portant aussi le nom de Saint-Pierre-la-Cour, y a été instituée ; elle occupe une surface de 1,539 hectares. Les gîtes houillers reconnus dans cette concession se présentent sous une épaisseur totale de 1m 25. On les exploite par puits à 200 mètres environ de profondeur. La houille qu'ils fournissent est médiocrement collante.

§ 42. Bassin de Littry (*Calvados et Manche*). Le bassin de Littry est reconnu sous une partie des cantons d'Isigny, de Trévières et de Balleroy, département du Calvados, et dans les communes de Moon, de Clouay et de Saint-Clair, département de la Manche. Le grès rouge y recouvre partout le terrain houiller. Une concession a été instituée le 24 nivôse an XIII dans ce bassin; elle porte aussi le nom de Littry, et s'étend sous un espace superficiel de 11,586 hectares. Cette grande étendue doit donner lieu aux mêmes observations qui ont été faites à l'occasion des mines de Carmeaux. Il faut remarquer, toutefois, que l'on a compris dans la concession dont il s'agit une portion très notable de terrain étranger au sol houiller. Une seule couche a été trouvée dans le bassin de Littry. La découverte de cette couche remonte à l'année 1741. L'exploitation en fut presque aussitôt commencée, et, dès 1749, une machine à vapeur, la première que l'on ait établie en France, fut placée sur un des puits pour extraire les eaux de la mine. C'est encore à Littry que fut faite, en l'an VIII, la première application, dans le royaume, des machines à vapeur à l'extraction de la houille.

Le gîte houiller se présente souvent avec une épaisseur de près de 3 mètres, mais la puissance moyenne n'en est que de 1m 50. Il est composé de deux lits. Le lit inférieur, c'est-à-dire celui qui repose sur le mur, fournit de la houille collante; il a 70 centimètres d'épaisseur; l'autre ne donne que de la houille sèche. Pendant

longtemps on n'a exploité que le lit inférieur ; mais depuis que les cultivateurs ont reconnu les utiles propriétés de la chaux, la houille maigre, si propre à fabriquer cette matière, est devenue précieuse par elle-même ; aussi revient-on maintenant la chercher dans les travaux où, pendant près d'un siècle, on avait négligé de la prendre. Quatre routes, dont les mines de Littry sont le point de départ, servent à transporter la chaux dans l'arrondissement de Bayeux, et dans une partie de ceux de Vire et de Caen. Cette mine répand aussi la fertilité sur un très vaste territoire ; elle mérite d'ailleurs d'être comptée parmi les établissements houillers qui sont administrés avec le plus d'intelligence, et sur lesquels les meilleures dispositions ont été prises pour la sûreté ainsi que pour l'amélioration du sort des travailleurs.

§ 43. Bassin du Plessis (*Manche*). Selon toute apparence, le bassin du Plessis est le prolongement de celui de Littry ; le terrain houiller s'y présente absolument de la même manière. Il ne comprend encore qu'une concession, dont la surface est de 4,761 hectares, et qui s'étend sous les territoires des communes du Plessis, de Beaupte, Saint-Jores, Nay, Lastelle, Gorges, Saint-Patrice et Gonfreville, arrondissement de Coutances. Cette concession a été instituée une première fois en 1794, puis annulée en 1823, et enfin reconstituée en 1828. Après une bien courte période d'activité, les travaux ont été suspendus totalement en 1830. Ce n'est qu'au commencement de 1836 qu'ils ont été repris, sur les demandes instantes des autorités locales et d'après les poursuites de l'administration. Cette fois, l'exploitation est sérieusement entreprise, et tout fait espérer que le département de la Manche en retirera des avantages non moins grands que ceux qui résultent des exploitations de Littry pour le Calvados. Les couches découvertes sont au nombre de deux, et présentent ensemble une puissance de 2^{m} 62 ; elles ne fournissent guère que de la houille sèche.

§ 44. Bassin d'Hardinghen (*Pas-de-Calais*). Le Boulonnais n'a renfermé pendant longtemps qu'une seule exploitation, celle d'Hardinghen, autorisée par une concession dont l'institution remonte à l'an IX et qui s'étend dans les communes d'Hardinghen, de Réty et d'Elinghen ; elle embrasse une superficie de 3,000 hectares. Des recherches actives, entreprises dans ces derniers temps, ont fait connaître que les gîtes houillers se prolongent à Ferques ; elles ont donné lieu, au commencement de 1837, à l'institution d'une seconde concession, datée du 27 janvier 1837, et

qui porte le nom de Ferques ; celle-ci comprend 1,975 hectares.

Tout porte ainsi à espérer qu'une exploitation nouvelle ne tardera pas à s'établir dans cette localité. D'autres recherches sont d'ailleurs poursuivies près de Boulogne, de Guines et d'Audechem. Les couches de houille que l'on possède à Hardinghen sont au nombre de cinq ; l'épaisseur totale en est de 5m 56. L'exploitation de ces couches est faite actuellement à 68 mètres de profondeur. On en obtient deux sortes de houille : l'une collante, assez pure, et propre à la forge ; l'autre fortement chargée de pyrites, mais que l'on emploie avec avantage à la fabrication de la chaux.

Ces produits sont consommés à Boulogne, à Calais et lieux environnants.

Résumé de la production houillère en France dans les vingt-deux années qui se sont écoulées pendant l'intervalle du 31 *décembre* 1813 *au* 1er *janvier* 1836.

Années	1814	. . . . .	6,465,337 quint. métr.
—	1815	. . . . .	7,261,688
—	1816	. . . . .	7,764,318
—	1817	. . . . .	8,276,430
—	1818	. . . . .	7,344,879
—	1819	. . . . .	7,734,013
—	1820	. . . . .	8,852,582
—	1821	. . . . .	9,271,290
—	1822	. . . . .	9,653,786
—	1823	. . . . .	9,651,177
—	1824	. . . . .	10,812,340
—	1825	. . . . .	11,944,537
—	1826	. . . . .	12,365,101
—	1827	. . . . .	13,649,052
—	1828	. . . . .	14,246,080
—	1829	. . . . .	13,991,226
—	1830	. . . . .	15,000,134
—	1831	. . . . .	14,244,909
—	1832	. . . . .	15,732,339
—	1833	. . . . .	18,586,546
—	1834	. . . . .	19,919,656
—	1835	. . . . .	19,868,240
		Total	262,635,660

(*Tiré des documents officiels publiés en* 1836.)

Statistique de la production houillère dans la province de Hainaut en Belgique.

La houille, dans la province de Hainaut, est exploitée dans trois bassins principaux désignés sous les noms de Bassin de l'ouest de Mons, Bassin de l'est de Mons et Bassin de Charleroi.

Le premier offre 142 puits d'extraction, dont 87 emploient la vapeur comme force motrice pour amener la houille au jour, et 55 font encore pour ce travail usage de chevaux. 33 machines à feu servent à l'épuisement des eaux souterraines.

Ces divers établissements occupent de 20 à 21,000 ouvriers, parmi lesquels 17,500 environ sont employés aux travaux du fond, 3,000 à l'extraction du charbon, 500 au voiturage jusqu'aux divers points d'embarcation, et 400 au chargement des bateaux. La tenue des livres, la comptabilité et la surveillance occupent encore près de 200 personnes.

La dépense du personnel peut être estimée par jour à 45,000 francs.

Le produit de ces diverses exploitations s'était déjà élevé, en 1829, à 14 millions d'hectolitres de houille; aujourd'hui il dépasse.

Voici à peu près comme en l'année 1829 ces produits se sont écoulés : 200,000 hect. pour l'alimentation des machines à vapeur servant à l'extraction; 3,700,000^{h} pour la consommation des arrondissements de Mons et de Tournay et du midi des deux Flandres; 3,600,000^{h} pour l'exportation dans le reste des Flandres, et dans les provinces d'Anvers et du Brabant; 4,000,000^{h} pour l'exportation en France; et enfin 2,500,000^{h} pour la Hollande. L'exportation pour la Hollande a cessé depuis la révolution de 1830, mais celle pour la France a prodigieusement augmenté.

En 1829, cette exploitation avait occasionné un mouvement de fonds de près de 18,000,000^{f}; savoir : 800,000^{f}, valeur de la houille consommée dans les exploitations; 3,700,000^{f}, produit de la vente effectuée sur le carreau des fosses, et 13,500,000^{f}, produit de la vente sur les bords du canal.

Le prix de vente de l'hectolitre de houille, s'établit dans le moment actuel comme suit, par approximation :

Prix sur les lieux.	1 f. 00
Rendu sur le bateau.	1 04
Rendu à Gand.	1 60
Rendu à Paris.	2 85

Le bassin à l'est de Mons, comprend 34 bures d'extraction, dont 13 emploient à l'extraction des machines à vapeur, et 21, des machines à molettes. Les mines y sont asséchées par huit machines à feu. Le nombre des ouvriers dans ce bassin est d'environ 2,000, dont 1,700 mineurs, 250 ouvriers de jour, et 50 commis pour les ventes, etc., etc.

La dépense journalière pour le personnel, est d'environ 2,200f. On pourrait s'étonner de la disproportion qu'il y a entre le nombre des ouvriers employés aux houillères de l'ouest, et celui des ouvriers qui travaillent dans les exploitations de l'est, si l'on ne savait que dans ces dernières, les puits sont moins profonds, les *chasses*, les galeries moins longues, les veines plus puissantes, et généralement l'extraction plus facile. Les mêmes causes, le plus haut prix des denrées à l'ouest de Mons et la difficulté de s'y procurer des ouvriers en nombre suffisant, occasionne la disproportion plus grande encore qu'on remarque dans les prix comparés de la main-d'œuvre, dans les deux bassins.

Le produit des houillères de l'est avait été, en 1829, de 2,200,000 hectolitres; 195,000h ont servi à la consommation des machines à vapeur, et 2,005,000h ont été vendus sur les lieux.

Le bassin de Charleroi compte aussi un grand nombre de houillères. Il s'y trouve 128 puits d'extraction, dans lesquels la plus grande profondeur est de deux cents mètres, et la moindre de cinq mètres; leur largueur varie de un à trois mètres. Soixante-onze corps de veines sont exploités; la moindre puissance est de trente centimètres, et la plus grande d'un mètre quarante centimètres. Onze machines à vapeur opèrent l'épuisement des eaux. 34 machines à molettes et 60 tourniquets, servent pour l'extraction de la houille.

Le produit annuel est d'environ 2,800,000 quintaux métriques de combustible.

Les trois bassins houillers dont il vient d'être parlé constituent dans la province de Hainaut des gîtes d'une extrême richesse : le premier, situé à l'ouest de Mons, s'étend à plus de trois lieues; le second, placé à l'est de la même ville, ne serait probablement pas moins considérable si toutes les veines principales étaient comme celles du précédent, connues et exploitées; enfin le troisième bassin et le plus étendu, est celui au centre duquel se trouve la ville de Charleroi. Ces trois bassins, en se réunissant, traversent la partie méridionale du Hainaut, dans la direction de l'est-nord-

est à l'ouest-sud-ouest, sur une ligne qui a plus de deux lieues de largeur : ils se rattachent au grand système bituminifère, d'un côté par le bassin de Namur, de l'autre par ceux du nord de la France.

Chacun de ces trois bassins est composé d'un nombre plus ou moins grand de couches de houille qui alternent avec diverses espèces de psammites, de pséphites et de schistes, dont la puissance varie depuis six jusqu'à vingt mètres et plus. Les couches de houille se dirigent régulièrement de l'est à l'ouest, en s'inclinant vers le midi pour se relever ensuite vers le nord ; leurs affleurements jusqu'à plusieurs mètres de la surface du sol, offrent le combustible dans un tel état d'imperfection ou de décomposition, que ce produit ne ressemble presque pas au charbon fossile ; les mineurs le nomment dans cet état *Terre houille*. M. Drapiez le considère comme une espèce de lignite, et il l'a rangé sous ce nom dans sa distribution méthodique des espèces minérales de la province de Hainaut. Cette manière de voir contrarie les idées du plus grand nombre des géognostes, qui distinguent avec soin la formation houilleuse de la ligniteuse. La nature des couches terreuses qui recouvrent celles de houille est à peu près la même dans toutes les mines des trois bassins : la première, qui se présente immédiatement sous le sol argileux, est ce que les ouvriers nomment vulgairement *tuff;* c'est un psammite contenant un tiers et plus de calcaire ; sa force d'agrégation est fort variable, assez souvent elle est presque nulle, quelquefois elle égale celle de la pierre la plus dure ; son épaisseur la plus ordinaire est de 4 à 7 mètres. Vient ensuite la couche marneuse, dont la couleur d'abord blanche et ensuite d'un gris tirant sur le vert, reste enfin de cette dernière couleur. Cette couche ou plutôt cette série de modifications d'une même couche, qui renferme souvent beaucoup de coquilles, a constamment la consistance des marnes ordinaires ; c'est même une véritable marne mêlée d'une certaine proportion d'argile ; son épaisseur varie de 12 à 18 mètres. La couche qui suit est un psammite calcaire qui se rapproche davantage des grauwackes ; il est mêlé de beaucoup d'argile et de sable, et repose souvent sur un lit fort épais de silex pyromaques, vulgairement connus sous le nom de *cornus* : la solidité de cette couche est assez grande pour la faire employer comme pierre de taille, elle a une puissance de 15 à 20 mètres. Les couches bleuâtres de glaise impénétrable aux eaux de filtration qui s'y arrêtent et y

forment des dépôts immenses, se trouvent presque toujours sous les silex : ces couches, qui, à cause de cela, sont très difficiles à percer, sont plus particulièrement connues sous le nom de *Dieß*, et le réservoir auquel elles servent de lit prend le nom de *niveau*; elles forment ensemble une épaisseur de 20 à 30 mètres. Enfin, paraissent les vrais psammites, lesquels, non moins épais que les glaises, précèdent les schistes bitumineux ; c'est ce que les mineurs appellent *queurelles*, et *tourtias*, lorsqu'ils contiennent des fragments plus ou moins gros de roches et d'autres débris, qui leur donnent quelquefois l'apparence de pouddingues : ceux-ci forment les dernières couches.

Dans les psammites à grain fin se trouvent disséminées des empreintes de végétaux, de mollusques et de poissons, recouvertes d'un enduit très mince de houille maigre.

Les schistes noirs bitumineux forment le toit et le mur des couches de la houille ; ils sont couverts d'une quantité considérable d'empreinte de plantes (principalement de cryptogames) ; ils renferment, ainsi que les psammites, divers minerais de fer.

La houille est, suivant la nature des couches, de différentes qualités, depuis la maigre ou sèche que l'on recherche pour certaines usines, jusqu'à la houille grasse ou collante (dite de *fine forge*), qui est employée de préférence par les maréchaux, les ferronniers, etc., etc. On les voit quelquefois recouvertes de lames extrêmement minces de fer sulfuré qui leur donne un aspect doré ; alors les ouvriers disent que le charbon est *barreux*.

L'exploitation se fait par galeries ; l'on pratique d'abord le puits ou bure d'extraction, ensuite celui d'airage, lequel presque toujours et au moyen d'une cloison verticale, sert à la descente des mineurs, et enfin celui d'épuisement, sur lequel on établit les systèmes de pompes qui son mis en jeu par des machines à vapeur ou autres moteurs.

Le bassin houiller de l'ouest de Mons s'étend sous les communes de *Baisieux*, *Quiévrain*, *Elouges*, *Vihéries*, *Dour*, *Boussu*, *Hornuó*, *Eugies*, *Wasmes*, *Warquégnies*, *Saint-Ghislain*, *Wasmuel*, *Paturages*, *Frameries*, *Noirchain*, *Cuesmes*, *Hyon*, *Quarégnon* et *Jemmapes*.

Celui de l'est de Mons comprend les communes de *Saint-Denis*, *Obourg*, *Thuin*, *Ville-sur-Haine*, *Trivières*, *Strépy*, *Houdeng*, *Goegnies*, *Saint-Waast*, *Haine-Saint-Pierre*, *La Hestre*, *Marlanwelz*, *Chapelle-les-Herlaimont*, et *Carnières*.

Celui de Charleroi comprend les communes de *Aiseau*, *Gilly*, *Jumetz*, *Marchienne-au-Pont*, *Charleroi*, *Fleurus*, *Montignies-sur-Sambre*, *Montignies-le-Tilleul*, *Lambusart*, *Châtelet*, *Châtelineau*, *Lodelinsart*, *Courcelles*, *Gosselies*, *Ransart*, *Landelies*, *Fontaine-L'Evêque*, *Forchies-la-Marche*, *Farciennes*, *Dampremy*, *Wanfersée*, et *Baulet*.

Description particulière des bassins au levant et au couchant de Mons.

Ce district Minier, qui comprend les bassins de l'est et de l'ouest de Mons, a sa direction presque de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est ; il est borné au sud, dans le Hainaut, par une ligne qui, à partir de l'ouest, passerait entre Baisieux et Audrégnies, près de la frontière de France, au sud et non loin d'Elouges, Dour, Asquillies, Ressaix, Leval-Trahégnies, au nord de Fontaine-l'Evêque et de Landelies sur la Sambre. Vers ce point, ou plutôt à partir de Marchiennes-au-Pont, le bassin houiller s'élargit vers le sud, et sa limite passe à Montignies-le-Tilleul, à Jamioulx, et de là, dans la province de Namur, en se reportant un peu au nord.

Au nord, il est borné par une ligne qui, partant du Vieux-Condé (France), passerait à peu de distance au nord d'Harchies, Villerot, Baudour, Saint-Denis, Gottignies, Houdeng-Goégnies, Lahestre, Chapelle-les-Herlaimont, Trazégnies, Courcelles, et au sud de Fleurus.

Au sud et au nord de ces deux lignes on ne rencontre plus que le calcaire compacte ancien, la grauwake et le schiste argileux (tonschiefer); dans sa longueur, les bornes du bassin houiller sont hors de la province du Hainaut, à l'est comme à l'ouest.

Le nombre des couches de houille reconnues que renferme ce bassin est d'environ cent cinquante, dont plus de cent sont exploitables ; ces couches de houille sont toutes superposées les unes aux autres, et s'inclinent d'abord du nord au sud pour se relever ensuite vers le sud : ces deux inclinaisons sont nommées *combles* par les mineurs, qui appellent *naye* la ligne d'intersection des deux combles. Cette ligne est bien reconnue depuis Hornu jusqu'à Caesmes ; il paraît que sa direction passerait du couchant au levant un peu plus au nord que le bois de Boussu, vers le village de Hainin, passerait ensuite à Hornu, Quarégnon, Jemmapes, Cuesmes ; passerait sous le territoire de Mons, le mont Panisel, immé-

Cette suite de cadres s'appelle un *cuvelage*, et l'opération à l'aide de laquelle on traverse le mort-terrain contenant de l'eau, *passage de niveau*. Ces passages de niveau coûtent quelquefois jusqu'à 150,000 fr., et le succès n'est pas toujours certain.

La moindre profondeur à laquelle on exploite maintenant dans la partie du bassin située à l'ouest de Mons, est de 70 à 80 aunes, et la plus grande profondeur est de 381 aunes. La profondeur moyenne de tous les puits d'extraction en activité au couchant de Mons est de 221 aunes.

Dans la partie située à l'est de Mons, la plus petite profondeur à laquelle on exploite maintenant est de 49 aunes ; la plus grande profondeur de 287 aunes, et la profondeur moyenne tant des bures d'exhaures que d'exploitation, 169 aunes.

Le nombre des chevaux employés à extraire la houille est de 224, celui des machines à vapeur est de 75, qui représentent ensemble la force d'environ 1,500 chevaux.

On compte 32 machines à vapeur employées à pomper les eaux des houillères à une profondeur moyenne de 233 aunes; leur puissance totale représente une force de 1,600 chevaux.

Cent vingt-six puits d'extraction sont annuellement en activité, et en supposant que le système des travaux d'exploitation restât le même, on pourrait porter à environ cent cinquante le nombre de ceux qui pourraient y être ajoutés plus tard ; mais si on introduit les perfectionnements dans le traînage à l'intérieur que quelques extracteurs ont déjà adoptés, le nombre des puits diminuera en raison de l'allongement des galeries, et il serait actuellement fort difficile de déterminer quelles sont les bures qui pourraient être encore utiles.

On a extrait annuellement, depuis un assez grand nombre d'années, terme moyen 12,250,000 quintaux métriques de houille, représentant une valeur de 14 millions de francs; presque la moitié en est exportée en France par le canal de Mons à Condé, le reste est consommé en partie dans la province, et en partie exportée en Flandre et dans les provinces septentrionales du royaume, par le canal de Pommerœuil à Antoing et par l'Escaut, et vers Bruxelles par voitures qui chargent aux houillères du levant de Mons.

Les houillères au couchant de Mons présentent trois espèces de houilles bien distinctes : ce sont, la houille dite *flénu*, qui tire son nom de la localité où l'on a exploité d'abord la houille grasse et la houille maigre. La houille, dite *flénu*, présente une cassure

fibreuse ; ses fragments affectent généralement une forme rhomboïdale ; elle est très sonore, presque autant que le charbon de bois. Elle brûle rapidement, donne beaucoup de flamme et de fumée, ne produit pas une chaleur très intense et répand en général une odeur désagréable pendant sa combustion ; elle ne colle que peu ou point. On l'emploie principalement dans les foyers, à chauffer les chaudières, pour en extraire le gaz hydrogène carburé qui sert à l'éclairage, et pour chauffer les appartements. Le coke qu'elle fournit est trop friable pour être employé avantageusement dans les fonderies.

La houille grasse à cassure unie se divise facilement en petits cubes, et elle est plus friable que le flénu ; elle se gonfle considérablement en brûlant, et le bitume qu'elle contient la fait coller en s'échauffant : elle donne moins de flamme et de fumée que le flénu, mais produit une chaleur bien plus intense ; elle est éminemment propre à la forge, à la fabrication du coke pour les fonderies, et pour le chauffage des appartements, parce qu'elle ne répand que peu ou point d'odeur, donne considérablement de chaleur et brûle assez lentement.

La houille maigre a la même cassure que la houille grasse ; mais elle est encore plus friable, et ne colle pas au feu, parce qu'elle ne contient presque pas de bitume : par cette raison, elle ne peut faire de bon coke, et ne peut être employée utilement pour le gaz d'éclairage ; elle n'est réellement propre qu'à la cuisson des briques et de la chaux ; ne se collant pas, elle n'obstrue pas le courant d'air dans la briqueterie ou le four à chaux, et, brûlant très lentement, elle donne par conséquent une chaleur plus égale.

La différence entre ces espèces de houille ne se montre pas d'une manière tranchée en passant d'une couche à l'autre ; elle s'opère au contraire insensiblement. Les couches qui sont le type de la qualité dite *flénu*, sont les premières dans l'ordre de superposition ; elles acquièrent la qualité de la houille grasse, à mesure qu'elles se rapprochent de la partie inférieure du bassin, tout comme les houilles grasses passent à la qualité de houille maigre, dont le type est dans les dernières couches du fond.

Le nombre des ouvriers employés à l'exploitation, est d'environ 20,000, dont les quatre cinquièmes environ pour la partie à l'ouest de Mons.

On calcule qu'un trait produit par jour, terme moyen, 800 hectolitres de houille, et qu'il emploie 265 ouvriers, dont 225 se livrent aux travaux souterrains et 40 aux travaux de l'extérieur.

Dans le charbonnage de l'est de Mons, un trait ne produit que 340 hectolitres, et emploie 85 ouvriers, dont 75 s'occupent dans l'intérieur des houillères et 10 à l'extérieur.

L'extraction de la houille dans les localités qui viennent d'être dites, remonte à une époque très reculée, puisque des chartes, qui datent de plus de huit cents ans, en font mention. Il est vraisemblable que dans ces temps anciens, l'extraction était bien peu considérable; mais encore devait-elle présenter assez d'importance pour que le souverain la fît entrer dans les attributions de sa puissance.

Transport de la houille de Mons à Paris.

La majeure partie des charbons de Mons s'embarquent sur le canal de Mons à Condé. Toutes les exploitations sont situées au midi de ce canal, à une distance de 3 à 4 kilomètres au moins. Ce canal a été livré au commerce à la fin de 1814; il est à grande section, d'une navigation très commode.

De là, pour arriver à Paris, voici la route suivant laquelle les charbons se dirigent : à Condé ils entrent dans l'Escaut, qu'ils remontent jusqu'à Cambrai. Il y a du côté de Valenciennes quelques écluses simples à remplacer par des sas éclusés.

A Cambrai ils passent dans le canal de Saint-Quentin, qu'ils parcourent dans toute son étendue.

La partie la plus voisine de l'Oise, dite *canal Crozat*, date de 1785; l'autre partie de Saint-Quentin à Cambrai, n'a été livré à la navigation qu'en 1810. C'est un canal à grande section.

A Chauny les charbons rencontrent l'Oise, qu'ils descendent jusqu'à son confluent, avec la Seine, à Conflans-Saint-Honorine; de Conflans ils remontent à Paris.

L'Oise manque souvent d'eau. On s'occupe d'y remédier efficacement en la canalisant, et en la remplaçant, sur une partie de son cours, par un canal latéral.

La distance totale ainsi parcourue est de 340 kilomètres, savoir :

Sur le canal de Mons à Condé.	12 kil.
De Condé à Cambrey, par l'Escaut.	53
A Reporter. . .	65

Report. . .	65 kil.
De Cambrai à Chauny, par le canal de Saint-Quentin. . .	93 40
De Chauny à Conflans, par l'Oise.	121 50
De Conflans à Paris, par la Seine.	60 »
	339 90

Tous les charbons ne viennent pas sans interruption jusqu'à Paris. Beaucoup sont d'abord déchargés à Compiègne, et là les marchands les remanient et les mélangent avant de les diriger sur la vallée de la Seine.

De la comparaison des différentes espèces de charbons extraits en France avec ceux du bassin de Mons, on peut tirer les conséquences qui suivent :

1° Pour le chauffage domestique, pour la fabrication du gaz d'éclairage, pour la plupart des évaporations, et en général pour tous les foyers peu considérables, ou pour ceux où l'on a besoin de coups de feu instantanés, le *flénu* est et doit continuer d'être universellement préféré ;

2° Pour les grands foyers, pour les machines à vapeur un peu fortes, pour les verreries, le charbon dit *d'Auvergne*, vu son bas prix d'ailleurs, doit continuer de trouver un débit assez considérable en France : sur ce point les charbons dit *durs* de Mons pourront cependant rivaliser avec lui ;

3° Pour les fours de réverbère, en petit nombre à Paris, et qui exigent l'emploi de houille en gros morceaux, qui sont susceptibles d'une très haute température, le charbon de Saint-Etienne et de Rive-de-Gier est préférable. Mons a quelques charbons durs qui pourraient convenir également, tels que Griseuil, la Grande Veine-sous-Élouges, etc. ;

4° Pour la fabrication du coke dans les usines, le charbon de Saint-Etienne offre peut-être la meilleure qualité. Il paraît au surplus qu'il y a avantage à y mêler en proportion plus ou moins grande du *dur* de Mons, ou du moins les durs de Charleroi ;

5° Dans le plus grand nombre de cas, il y aurait bénéfice à employer, non pas une seule nature de charbons, mais des mélanges judicieusement faits selon les températures qu'on voudrait obtenir. Presque toutes les houilles, mais principalement celles pour la grille, gagneraient évidemment à être associées à d'autres variétés plus ou moins sèches ou collantes. C'est surtout parce

qu'à une grande pureté et aux qualités ordinaires des charbons légers très inflammables, le *flénu* réunit à un degré variable, suivant les exploitations qui le fournissent, celles des charbons collants et tenant bien le feu, qu'il est arrivé à la haute réputation dont il jouit assez généralement aujourd'hui.

Des bateaux qui servent au transport en France des charbons belges.

Il se trouve dans l'arrondissement de Mons, sept chantiers de construction pour les bateaux; tous sont situés sur les rives ou dans le très proche voisinage du canal de Mons à Condé et sur le bord de la Haine; ce sont les chantiers de M. Cousin, à Mons.— Lescart, Pillion, Massy, Ruhlbé et Le Grand-Gossart et compagnie, à Jemmapes. — Putpière, à Saint-Ghislain. — Félix Héricq, à Boussu.

Ces établissements servent à la construction et à la réparation des bateaux charbonniers qui, en Belgique et dans les départements du nord de la France, font le service de la navigation intérieure.

La forme de ces bateaux est fort simple : le fond en est plat, les côtés sont perpendiculaires, et la poupe et la proue sont légèrement bombées; leur longueur est de 19 à 38 mètres; leur largeur de 2 mètres 55 centimètres à 4 mètres, et leur hauteur de 1 mètre 50 centimètres à 2 mètres ; leur tonnage (enfoncement en terme de pays) varie de 60 à 240 tonneaux : ils chargent depuis 1,700 jusqu'à 3,500 hectolitres de houille.

Ces bateaux charbonniers prennent différents noms, principalement d'après le tonnage : les *grands bélandres*, sont du port de 225 à 240 tonneaux; les *flûtes*, de 220 à 230 ; les *bateaux* dits de *canal*, de 180 à 200; les *nefs* (bateaux de la Haine), de 160 à 180; les *bateaux bâtards*, de 130 à 150 ; les *petits bélandres*, de 80 à 120, les *bateaux d'Arras*, de 80 à 90 ; et les *bateaux du canal de Charleroi*, de 65 à 70 tonneaux.

Les différentes espèces de bois qui servent à la construction de ces bateaux sont le chêne, l'orme, le bois blanc, et quelquefois, selon le prix de ceux-ci, le sapin du nord et le hêtre. Les clous sont tirés des fabriques de Charleroi et principalement de Fontaine-Lévêque ; les autres ferrures se façonnent sur les lieux : on ne se sert pour ces bateaux que des fers du pays.

Le goudron et le brai se tirent de Stockolm et arrivent par Anvers. Les cordages se confectionnent, soit à Termonde, soit dans les corderies de l'arrondissement de Mons, et préférablement avec le chanvre indigène.

En 1830, il se trouvait 48 bateaux de toute grandeur en construction dans les chantiers de l'arrondissement de Mons; 35 d'entre eux étaient spécialement destinés à la navigation sur le canal de Charleroi à Bruxelles.

Il y a quelques années, la préparation des bois pour les grands bateaux employait, pendant neuf mois de l'année, près de 300 scieurs de long : en 1830, on n'en comptait plus que 60.

Le nombre des grands bateaux charbonniers diminue chaque année : de 2,712 de différents tonnages qui, depuis le mois de juin 1826, ont été jaugés à Saint-Ghislain, par l'expert du gouvernement, il n'en reste flottants que 2,400 au plus. Les causes de cette diminution sont : 1° le bas prix du fret pendant les années 1828 et 1829 qui n'a pas permis aux mariniers de faire réparer les bateaux d'un âge moyen, et qui depuis sont tombés hors de service; 2° un grand nombre de nefs et de bateaux d'Arras ont été démolis à cause de vétusté.

3° Le nouveau mode adopté pour la construction a encore contribué à diminuer le nombre des bateaux : les grands belandres prennent la charge de 3 bateaux dits *nefs*.

Ces 2,400 bateaux restants servent non-seulement aux expéditions de houille qui se font par le canal de Mons, mais encore à celles que les mines d'Anzin font par l'Escaut; dans le courant de l'année 1830 (jusqu'au 30 novembre) toutes les expéditions de Mons et d'Anzin, par ces bateaux, se sont élevées à 8,348 chargements (par le canal de Mons 5,848 et par l'Escaut 2,500), de sorte que chaque bateau a fait entre trois et quatre voyages.

La valeur moyenne d'un bateau tout gréé peut être estimée à 6,100 francs : les 2,400 bateaux ci-dessus représentent donc un capital de 14,640,000 francs.

Les mariniers qui les montent sont mariés pour la plupart; ils font la manœuvre soit à l'aide d'un matelot salarié, soit à l'aide de leurs enfants. On peut calculer qu'il y a, terme moyen, cinq personnes à bord de chaque bateau, ce qui donne une population de 12,000 individus, dont 4 à 5,000 seulement appartiennent à la France. Cette navigation fait vivre non-seulement les 12,000 individus bateliers, mais aussi un nombre au moins égal

de haleurs répartis le long des canaux et rivières que parcourent les charbonniers : cette navigation alimente d'ailleurs un grand nombre de charpentiers, de cloutiers, forgerons, cordiers, etc.

Corderies.

L'énorme quantité de cordes rondes et plates que les établissements charbonniers consomment pour leur exploitation, a fait sentir le besoin de créer des corderies à proximité des mines. Les principales en activité dans l'arrondissement de Mons sont situées à *Dour*, *Elouges*, *Wasmes*, *Hornu* et *Frameries*. Celle d'Hornu a cela de particulier, que presque tout le travail s'y fait à l'aide d'une machine à vapeur. Les propriétaires de cet établissement, MM. James Hall, Greive et compagnie, ont importé d'Angleterre le procédé dont ils font usage, et les cordages qui sortent de leurs ateliers sont faits avec une grande régularité et une perfection remarquable. L'arrondissement de Mons ne suffit pas à la production du chanvre qu'emploient ces corderies ; l'arrondissement de Tournay en fournit une partie notable. Celui que l'on récolte dans les communes de Montrœuil, Thulin, Hénin, etc., est d'excellente qualité. Il en vient aussi de Russie. Le haut prix de la matière première et l'accroissement des salaires d'ouvriers ont fait depuis cinq à six ans augmenter considérablement le prix des cordages. Les cordes de houillères qui, en 1830, se payaient, terme moyen, 60 centimes le kilogramme, se paient aujourd'hui 1 franc 27 centimes et jusqu'à 1 franc 40 centimes, selon la qualité.

L'usage des cordes en filasse d'aloës commence à s'introduire dans les charbonnages de la Belgique. Cette matière unit à beaucoup de légèreté la qualité précieuse de se conserver malgré l'humidité. Son emploi deviendrait beaucoup plus général dans les charbonnages, si la compagnie qui a le brevet de cette fabrication ne tenait pas ses prix aussi élevés : le kilogramme de corde plate en aloës, se paie en 1838, deux francs.

Poudre de Mines.

On compte deux poudrières dans l'arrondissement de Mons : l'une à *Casteau*, l'autre à Hornu. La première opère ses triturations au moyen d'un manége et de meules, l'autre emploie une machine à vapeur et des pilons pour le battage. Le soufre se tire de Marseille, et le salpêtre de l'Inde, par la voie de Londres et d'Anvers. Les prix de vente de la poudre ont subi une diminution

assez forte depuis quelque temps, à cause de la concurrence que fait naître sur les lieux de consommation les dépôts de poudre de Wetteren et d'Allemagne. Le prix du kilogramme de poudre de mine est tombé d'un franc soixante centimes à un franc dix centimes.

Une troisième fabrique de poudre est sur le point d'être établie à Genly.

Construction de Machines à vapeur, Fonderies, etc., etc.

On compte dans l'arrondissement de Mons, pour le service presque exclusif des houillères, six ateliers pour la confection des machines à vapeur. Ces établissements sont situés à *Hornu*, *Boussu*, *Jemmapes*, *Pâturages*, *Wasmes et Houdeng-Goégnies*. Le plus important est celui d'Hornu, qui occupe constamment plus de cent ouvriers ; il est monté sur une très grande échelle. Une machine à vapeur de la force de 40 chevaux y fait à la fois jouer la soufflerie, qui donne le vent à vingt forges et à la fonderie, et fait mouvoir les tours, les allésoirs, les appareils à scier, à forer, à tarauder, etc. On peut couler à la fonderie des pièces de 12 à 14 mille kilogrammes : on y fabrique aussi les chaudières bouilleurs.

L'atelier de Boussu est pourvu d'une machine à vapeur d'une force de 10 chevaux ; son personnel est de quatre-vingts ouvriers : on y fabrique aussi les chaudières ; et dans la fonderie qui en dépend on peut couler des pièces de 6 à 7,000 kilogrammes.

Une machine également de la force de 10 chevaux, anime les mouvements de l'atelier de Jemmapes, où soixante ouvriers sont constamment occupés. On vient d'y adjoindre une fonderie dans laquelle on pourra couler des pièces de 4 à 5,000 kilogrammes, et un atelier pour la fabrication des chaudières.

Les trois autres ateliers de construction ont moins d'importance, et le nombre de leurs ouvriers réunis ne dépasse pas soixante.

TABLEAU alphabétique de toutes les concessions de mines de houille en cours d'exploitation dans les charbonnages du levant et du couchant de Mons, à l'époque du 1er août 1838.

A.

1. *Agrappe.*—Sous les territoires de Frameries, Noirchain et Genly : 1 fosse en activité, 3 en expectative; 1 machine à vapeur pour les épuisements, 3 idem pour l'extraction.

29. *Grand-Buisson.* — Sous Hornu et Wasmes. 2 fosses en activité, 1 fosse en enfonçage, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 3 idem, idem, pour les extractions, 1 machine à chevaux pour idem.

30. *Grand-Hainin.* — Sous Hainin : il n'y a pas encore de fosse en activité.

31. *Grand-Harnu.* — Sous Hornu et Wasmes. 3 fosses en activité, 7 fosses en expectative, 2 machines à vapeur pour les épuisements, 7 idem, idem, pour les extractions.

32. *Grande-Sorcière.* — Sous Jemmapes et Quarégnon : il n'y a pas encore de fosse en activité.

33. *Grand-Hornu* (extension). — Sous Hornu, Saint-Ghislain et Baudour : il n'y a pas encore de fosse en activité.

34. *Grande-Séreuse.* — Sous Pâturages. 1 fosse en expectative, 1 machine à chevaux pour les extractions.

35. *Grande-veine du bois de Saint-Ghislain.* — Sous Dour. 1 fosse en expectative, 1 machine à chevaux pour les extractions.

36. *Grande-Veine sur Wasmes.* — Sous Wasmes. 1 fosse en activité, 1 machine à vapeur pour les extractions.

37. *Grisœuil* (*grand*). — Sous Pâturages. 2 fosses en activité, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 2 idem, idem, pour les extractions.

38. *Grisœuil* (*petit*). — Sous Pâturages ; il n'y a pas encore de fosse en activité.

H.

39. *Houssu.* — Sous Saint-Waast et Haine-Saint-Paul. 2 fosses en activité, 1 fosse en enfonçage, 2 machines à vapeur pour les extractions, 1 idem à chevaux pour idem.

40. *Horiau.* — Sous Jemmapes : il n'y a pas encore de fosse en activité.

41. *Hornu* et *Wasmes.* — Sous Hornu et Wasmes. 3 fosses en activité, 2 fosses en expectative, 1 fosse en enfonçage, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 6 idem, idem, pour les extractions.

J.

42. *Jausquette-sur-Dame.* — Sous Quarégnon : il n'y a pas encore de fosse en activité.

Jausquette-sur-Rot.—Sous Jemmapes : il n'y a pas encore de fosse en activité.

Jolimet et *Roinche.* — Sous Pâturages : il n'y a pas encore de fosse en activité.

L.

Long-Terne et Grande-Veine du bois d'Epinois. — Sous Dour. 3 fosses en activité, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 3 idem, idem, pour les extractions.

Long-Terne-Ferrant et Grande-Veine-sur-Elouges. — Sous Elouges. 1 fosse en expectative.

Long-Terne-Trichères.—Sous Dour. 2 fosses en expectative, 1 fosse en enfonçage, 2 machines à vapeur pour les extractions.

Louvières. — Sous Saint-Waast, Houdeng-Goégnies et Houdeng-Aimeries. 5 fosses en activité, 1 fosse en expectative, 2 machines à vapeur pour les épuisements, 6 idem, idem, pour les extractions.

M.

Machine à feu de Dour.—Sous Dour. 1 fosse en activité, 1 fosse en expectative, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 2 idem, idem, pour les extractions.

Maurage, Bray et Boussoit. — Sous Maurage, Bray et Boussoit : il n'y a pas encore de fosse en activité.

Midi de Dour. — Sous Dour : il n'y a pas encore de fosse en activité.

Midi du bois de Boussu.—Sous Boussu. 5 fosses en activité, 1 fosse en expectative, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 5 idem, idem, pour les extractions.

Morette.—Sous Jemmapes : il n'y a pas encore de fosse en activité.

N.

Nord du bois de Boussu. —Sous Boussu. 3 fosses en activité, 2 fosses en expectative, 1 fosse en enfonçage, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 5 idem, idem, pour les extractions, 1 idem à chevaux pour idem.

P.

55. *Péronne.*—Sous Péronne : il n'y a pas encore de fosse en activité.

56. *Picquery.*—Sous Pâturages et Frameries. 2 fosses en expectative, 2 machines à chevaux pour les extractions.

57. *Produits.*—Sous Jemmapes et Quarégnon. 7 fosses en activité, 2 fosses en expectative, 1 fosse en enfonçage, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 9 idem, idem, pour les extractions, 1 machine à chevaux pour idem.

R.

58. *Rieu-du-Cœur*, 12 *actions* et *Sainte-Marie-Josèphe.*—Sous Quarégnon. 10 fosses en activité, 1 fosse en expectative, 2 machines à vapeur pour les épuisements, 11 idem, idem pour les extractions, 1 machine à chevaux pour idem.

S.

59. *Saint-Denis, Obourg* et *Havré.*—Sous Saint-Denis, Obourg et Havré : il n'y a point encore de fosse en activité.

60. *Sainte-Croix* et *Sainte-Claire.*—Sous Dour. 2 fosses en activité, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 2 idem, idem, pour les extractions.

61. *Sars-Longchamps.*—Sous Saint-Waast, Houdeng-Aimeries et Haine-Saint-Pierre. 5 fosses en activité, 2 fosses en enfonçage, 2 machines à vapeur pour les épuisements, 6 idem, idem pour les extractions.

62. *Sidia-Clayaux.*—Sous Cuesmes et Jemmapes. 2 fosses en activité, 2 machines à vapeur pour les extractions.

63. *Six-Paulmes.*—Sous Wasmes et Hornu : il n'y a pas encore de fosse en activité.

64. *Strepy-Bracquégnies.*—Sous Strépy. 5 fosses en activité, 1 fosse en enfonçage, 2 machines à vapeur pour les épuisements, 2 idem, idem pour les extractions, 2 machines à chevaux pour idem. 1 treuil à bras d'homme.

T.

65. *Tas* (*grand*).—Sous Warquégnies :
66. *Tas* (*petit*).—Sous Warquégnies :

} 2 fosses en activité, 1 machine à vapeur pour les épuisements, 2 idem, idem pour les extractions.

68. *Turlupu*, ou *Petite-Sorcière*. — Sous Jemmapes et Quarégnon. 1 fosse en expectative, 1 machine à chevaux pour les extractions.

68. *Tempête travaillante*.—Sous Pâturages : il n'y a pas encore de fosse en activité.

69. *Thieu*.—Sous Thieu, Gottignies et Ville-sur-Haine : il n'y a pas encore de fosse en activité.

V.

70. *Vingt-Actions*. —Sous Jemmapes et Quarégnon. 1 fosse en activité, 2 fosses en expectative, 2 machines à vapeur pour les épuisements, 2 idem, idem, pour les extractions, 1 machine à chevaux pour idem.

Résumé du Tableau :

97 fosses en activité ; 44 fosses en expectative ; 38 machines à vapeur pour les épuisements ; 125 idem, idem pour les extractions ; 22 machines à chevaux pour idem.

Au couchant de Mons, où l'exploitation a pris une extension considérable, et où les travaux sont conduits sur une très grande échelle, un seul puits exige communément pour les travaux *du jour* et pour ceux du *fond*, un personnel de 265 ouvriers de différentes catégories ; les hommes faits, les femmes et les enfants d'un âge encore peu avancé, prennent part à ces travaux ; la moyenne du salaire est de 2 fr. 50 cent. par jour, ce qui occasionne une dépense de 3,975 francs par semaine, ou de 159,000 francs par an, en ne comptant que sur 40 semaines d'extraction. D'après le tableau qui suit, on voit que les dépenses de 40 semaines, indépendamment des salaires d'ouvriers, sont, pour l'exploitation à une seule fosse, de plus de 45 mille francs : encore dans ce détail ne fait-on pas entrer les frais d'outils, les charriots qui servent à traîner la houille dans les galeries de mines, les rails en fonte sur lesquels roulent ces charriots, les cuffats ou tonneaux dans lesquels le charbon est hissé. On peut, sans aucune exagération, évaluer tous ces objets ensemble à 15 mille francs par année pour chaque fosse.

On peut donc assurer qu'au couchant de Mons, les frais d'exploitation d'une fosse s'élèvent de 140,000 à 210,000 francs par an, suivant les localités et les circonstances du travail.

Chaque fosse rend généralement de 120 à 150,000 kilogrammes de houille par jour moyen.

Tableau de la Consommation annuelle pour une fosse, calculée sur 40 semaines d'extraction.

			fr. c.		fr. c.
Huile épurée	9,000	kil.	à 1 05		9,450 00
Huile commune	2,600		1 00		2,600 00
Poudre de mine	840		1 50		1,260 00
Suif	560		1 00		560 00
Coton (mèches)	60		3 00		180 00
Clous	640		» 60		384 00
Etoupes goudronnées	160		» 40		64 00
Etoupes nettes	440		» 80		352 00
Chanvre	40		1 25		50 00
Liasse	200		1 25		250 00
Fil de tresse	20		1 25		25 00
Amadou	4		3 62		14 00
Fausses mailles	10		» 70		7 00
Papier gris	6	rames	7 50		45 00
Planches	24,000	pieds	» 08		1,920 00
Dosses	4,000	en nombre	» 14		560 00
Balais	1,440	id.	» 06 1/4		90 00
Toile grise	80	aunes	» 50		40 00
Pommes de terre p. les bouilleurs	10	sacs	6 00		60 00
Couvertures d'étoupes	240	en nombre	» 70		168 00
Briques	40,000	id.	7 50	le 0/0	300 00
Chaux	600	muids	» 14	le muid.	84 00
Perches	32,000	en nombre	» 60		19,200 00
Etançons	9,600	id.	» 35		3,360 00
Cordes plates	2	id.	2,000 00		4,000 00
				TOTAL	45,023 00

Exportation des houilles de l'arrondissement de Mons.

TABLEAU N° I.

DÉSIGNAT. des ANNÉES.	NOMBRE DE BATEAUX EXPÉDIÉS Pour LA BELGIQUE	Pour LA FRANCE.	TOTAUX.	OBSERVATION.
1830	2,730	3,513	6,243	Le relevé des expéditions faites en 1837, jusqu'au 16 décembre, fait voir que pendant le cours de cette année, la production de la houille s'est encore accrue au couchant de Mons.
1831	1,952	3,240	5,192	
1832	1,965	3,485	5,450	
1833	2,296	3,708	6,004	
1834	2,152	4,110	6,262	
1835	1,989	3,302	5,291	
1836	2,651	3,891	6,542	
	15,735	25,249	40,984	
1837	2,903	4,797	7,700	

TABLEAU N° II.

Désignation des années.	Nombre de bateaux expédiés : Pour les Flandres et la Hollande.	Nombre de bateaux expédiés : Pour la France.	Total du nombre de bateaux expédiés tant pour les Flandres et la Hollande que pour la France.	Nombre de muids contenus dans les bateaux : Pour les Flandres et la Hollande à 500 muids par bateau.	Nombre de muids contenus dans les bateaux : Pour la France à 300 muids par bateau.	Total des muids expédiés tant en Hollande et dans les Flandres qu'en France.	Valeur du nombre de muids calculée au prix moyen de 4 fr. 50 par muid : Pour les Flandres et la Hollande	Valeur du nombre de muids calculée au prix moyen de 4 fr. 50 par muid : Pour la France.	Total de la valeur de la houille expédiée tant en Belgique qu'à l'étranger.	Nombre de muids expédiés des charbonnages du couchant de Mons par chariots.	Valeur du nombre de muids de la colonne précédente, calculée à raison de 4 fr. 50 le muid.	Nombre de muids expédiés par chariots des charbonnages situés à l'est de Mons.	Valeur du nombre de muids de la colonne précédente calculée à raison du prix moyen de 6 fr. 00 par muid.	Total des muids expédiés des houillères du premier district des mines.	Total de la valeur du nombre de muids expédiés des houillères du couchant et du levant de Mons.
1827	2198	3246	5444	1,208.900	973.800	2,172,700	5,440.050	4,382 100	9.882,150	543,875	2.474,937 50	150 000	2,700,000	3,165,875	14.997,087 50
1828	2378	3614	5992	1,307,900	1.084 200	2,392 100	5,885 850	4,878,900	10,764.750	598,025	2,591,116 50	480 000	2,880 000	3 470,125	16 235 862 50
1829	2388	3252	5640	1,313.400	975,600	2,289 000	5 910.300	4,309 200	10.300.500	572,250	2 575,134 00	520,000	3,120 000	3,381,250	16,995.634 00
1830	2730	3513	6243	1,501.500	1,053.900	2,555,400	6 756,750	4,742,550	11,499,300	638,850	2.874.825 00	540.960	3,245,760	3,731.210	17,619,885 00
1831	1952	3220	5172	976.000	966 000	1.942.000	4.392 000	4,347.000	8.739.000	485.500	2,184,750 00	500,150	3.000.900	2,927,650	13,927,650 00
1832	1965	3485	5450	982.500	1.045 500	2.028 000	4 431.520	4,704,750	9,126,000	507,000	2,281,500 00	511,600	3 069,600	3,046.600	14 477,100 00
1833	2296	3708	6004	1,148 000	1,112.400	2,260.400	5.166,000	5,005.800	10,171,800	565,100	2.542.950 00	530 850	3,185.100	3 356,350	15.909 850 00
1834	2152	4110	6262	1.076 000	1.233 000	2,309,000	4,842,000	5,548.500	10.390.500	577,250	2,597,625 00	560,400	3.362,400	3.446,650	16.350,525 00
1835	1833	3088	4921	916.500	906.400	1.822.900	4,124,260	4,078,800	8.203,050	455,700	2 050,650 00	584,600	3.387,600	2.783 200	13,641.300 00
1836	2500	3678	6178	1,250,000	1,103,400	2,253,400	5,625,000	4,965.300	10 590,300	588,300	2,647,350 00	575,600	3,453,600	3,517,300	16,691,250 00

Nota. L'année 1836 ne compte ici que pour neuf mois.

Comparaison des avantages respectifs qu'offrent les exploitations de houille en France et en Belgique.

Les départements du nord de la France sont en pleine voie de progrès en ce qui concerne l'industrie houillère. Les succès des compagnies naissantes de Bruille et de Douchy ne laissent plus dormir les spéculateurs. Il se fait de nouvelles recherches sur une multitude de points différents. La concession obtenue par la compagnie de Douchy embrasse une étendue d'environ 4,000 hectares de superficie. La couche de charbon a été rencontrée à une profondeur de 99 mètres ; elle a 11 décimètres de puissance et fournit un combustible d'excellente qualité ; on y a creusé plusieurs autres puits. D'un autre côté, la compagnie de Bruille n'est pas moins occupée ; mais des résultats extrêmement avantageux ne peuvent être que le fruit de la persévérance et d'un travail très opiniâtre et bien dirigé. On ne peut s'imaginer les efforts et le temps qu'il faut pour organiser l'exploitation d'une nouvelle couche de houille. Il faut avoir examiné l'établissement d'Anzin pour apprécier l'immense quantité de travail dépensé pour amener au jour ces masses de charbon placées à 100, 200 et jusqu'à 472 mètres au-dessous de la surface du sol. Un puits d'extraction coûte depuis 100 jusqu'à 300 mille francs ; de plus, il peut arriver tel accident, comme une infiltration d'eau, qui détruira tout : en effet, de puissants courants se meuvent entre les diverses couches du terrain de craie ; ils sont maintenus, il est vrai, par ce qu'on appelle le *cuvelage*, ou boisage calfaté ; mais si ce cuvelage vient à céder à la pression, tout à coup les eaux se précipitent avec violence dans le fond des mines, les inondent, et rendent quelquefois impossible la fuite ou le sauvetage des ouvriers. Tout serait perdu, si l'on ne se résignait pas au sacrifice d'un puits ainsi envahi. Avec de tels risques, avec le matériel énorme qu'exigent les travaux de fonçage, et ensuite l'entretien de ces cités souterraines, on conçoit que l'emploi, l'admission même des petits capitaux, est chose impraticable. Pour se lancer dans de semblables opérations, il faut nécessairement commander de grands moyens.

L'établissement d'Anzin est, sous le rapport de l'organisation des travaux, comme sous celui de leurs développements, le plus bel établissement industriel que possède la France. Il se compose de plus de 50 fosses d'extraction, échelonnées dans les concessions d'*Anzin, Denain, Vieux-Condé, Fresne, Raismes, Abscon, Saint-*

Sauve. Un assez grand nombre de puits y sont ouverts pour l'exhauration, quatre ou cinq puits d'extraction se trouvent groupés autour d'un puits d'épuisement des eaux, couronné par une machine à vapeur de force de soixante ou soixante-dix chevaux. Le nombre total des ouvriers s'élève à plus de 4,000 : ils extraient annuellement 4 à 5 millions d'hectolitres de houille. On a augmenté leur bien-être ; le pain est à bon marché ; les demandes de houille se suivent au point que l'administration de ces mines refuse de prendre aucun engagement de livrer à des époques données : ce qui manque, ce sont, en général, les ouvriers ; car pour ce rude métier, il faut des hommes habitués non-seulement à la fatigue, mais encore au manque de lumière naturelle. Au reste, l'institution des pensions pour les mineurs devenus invalides ou parvenus à l'âge de soixante ans, avec l'amélioration des logements fournis par la compagnie, sont des mesures qui lui ont concilié l'attachement d'un grand nombre de mineurs.

Dans cette exploitation, huit puits d'extraction envoient leurs produits à une vaste gare par des chemins de fer qui se croisent en tous sens. Ces chemins, jusqu'à présent, ne sont encore desservis que par des chevaux, tout comme ceux des charbonnages de la Belgique ; mais la compagnie d'Anzin projette d'y appliquer la vapeur.

Malheureusement pour l'industrie houillère de nos départements du nord, la longue bande houilleuse qui souvent afflue à la surface du sol aux environs de Liège, et dont l'existence a été reconnue de l'est à l'ouest, à Charleroi, Mons, Condé, Anzin, Aniche et jusqu'au-dessus de Douai, va toujours s'enfonçant de plus en plus dans cette même direction, à mesure qu'elle pénètre en France, en sorte que les morts-terrains qui recouvrent la houille deviennent continuellement plus épais. Ainsi, tandis que les mines belges, depuis Liège jusqu'à Mons, n'ont qu'une profondeur moyenne de 100 à 200 mètres, les houillères françaises du nord sont obligées, en un grand nombre de points, d'aller chercher le charbon à 420, 450 et même 475 mètres. Mais, pour les deux pays, les difficultés des travaux restent les mêmes ; et au moins chez nous, le prix de la main d'œuvre n'est pas si élevé.

Les houillères de Mons, celles dont les exportations menaçaient le plus directement nos centres d'extraction, sont bien loin d'être comparables, pour les avantages, à celles du bassin de Saint-Étienne. Les difficultés naturelles y sont bien autrement considé-

rables, et elles se sont tellement accrues par suite des premiers travaux qui ont épuisé tous les gîtes faciles, qu'il leur reste certainement moins de chances favorables qu'aux houillères même de la France septentrionale, moins d'avantages que les mines des environs de Saint-Étienne n'en ont actuellement sur les mines de Rive-de-Gier. La proportion à établir entre ces quatre centres, Mons et Valenciennes, Saint-Étienne et Rive-de-Gier, est d'autant plus réelle qu'elle se trouve confirmée par la qualité des houilles produites. Ainsi le charbon *flénu* de Mons ne nuirait pas plus à l'emploi des charbons d'Anzin, que les houilles grasses de Saint-Étienne aux houilles sèches et maigres de Rive-de-Gier; celles-ci ont toujours conservé, à Lyon même, une prime de 15 ou 20 cent. par hectolitre sur celles de Saint-Etienne, bien que leur apparence soit moins belle : mais l'on a reconnu qu'elles tenaient plus longtemps le feu, et c'est aussi le cas des houilles de Denain et d'Anzin comparativement au flénu de Mons.

Toutes les mines du département du Nord ne sont pas de celles qui ne peuvent s'exploiter qu'à la profondeur de 400 mètres et plus; celles de Denain, Douchy, Bruille, fournissent déjà abondamment de charbon à 100 et 200 mètres; celles d'Aniche, bien que l'on y creuse dans d'anciens travaux, donnent la houille à un prix de revient moyen de 1 fr. l'hectolitre comble; en effet, elles en produisent annuellement 5 à 600 mille, et livrent le charbon de choix à 2 fr. 50 cent., le moyen en qualité à 1 fr. 20 cent., et le menu, qualité inférieure, à 75 cent., et même au-dessous. Que l'on fasse intervenir la concurrence belge au prix de *revient* de 1 fr. 60 cent. pour le gros, et 60 cent. pour le menu, grevé du transport juqu'à Douai, l'on voit que les veines les moins puissantes et les plus mal situées dans le nord de la France, pourront facilement la soutenir; les antécédents sont tout en notre faveur, et si nos produits n'offrent pas l'espoir de descendre l'Escaut pour entrer en Belgique, on peut du moins être certain qu'ils n'ont rien à craindre sur les marchés de la France occidentale, et qu'ils trouveront toujours à se placer aisément.

Statistique de la production houillère en Angleterre.

Les mines de houille les plus riches que possède l'Angleterre sont situées dans le nord de ce royaume: elles occupent toute la partie des comtés du Northumberland, de Durham, d'York, de

Nottingham, de Derby, de Stafford, de Lancastre et de Cumberland. Les couches du Yorkshire ont de 2 à 9 pieds d'épaisseur ; celles plus au nord ne dépassent pas 7 pieds, mais il y en a une dans le Staffordshire qui a 28 pieds d'épaisseur : cette couche si remarquable a 7 milles anglais de long sur 4 de large.

D'après les explorations qui ont été faites récemment, les houillères du comté de Durham et du Northumberland, présentent des couches de houille non encore exploitées, qui occupent une superficie de 732 milles carrés, et qui pourraient fournir 10 milliards de tonneaux de houille, c'est-à-dire subvenir, à elles seules, à la consommation de la Grande-Bretagne, sur le taux actuel, pendant 550 années.

Les couches de houille du pays de Galles sont plus riches encore, elles occupent une surface de 1,200 milles carrés, et chaque mille carré, d'après l'épaisseur moyenne des couches, a été estimée devoir fournir 36 millions de tonneaux (365,400,000,000 kilos) de combustible ; soit, pour la totalité, environ 45 milliards de tonneaux (456,750,000,000 kilos). Ainsi, ces trois dépôts pourraient fournir à la consommation de l'Angleterre pendant trois mille ans.

La houille du pays de Galles attaque peu les chaudières, et elle est, par cette raison, très recherchée pour le chauffage des bateaux à vapeur.

On estime que toutes les mines actuellement exploitées dans la Grande-Bretagne, fournissent 70 variétés de houille. Le district de New-Castle, à lui seul, en envoie 45 variétés différentes à Londres.

En effet, il y a une multitude de nuances, depuis l'espèce la plus inflammable, le *Cannel-Coal*, jusqu'au charbon dit de pierre de *Kilkenny*. La houille dégénère enfin en substances terreuses ou pierreuses, encore imprégnées de matières combustibles, mais qui ne méritent plus le nom de charbon.

Les charbons que l'on trouve à Wigan, dans le Lancashire, et presque tous ceux qu'on exploite sur les côtes occidentales de l'Angleterre, appartiennent à la classe des houilles flambantes. Le Cannel-Coal tient parmi eux le premier rang ; on en trouve aussi un peu de cette espèce dans les mines de New-Castle. Le *Splent-Coal* d'Ecosse n'est qu'une variété grossière du Cannel-Coal, comme la plus grande partie de tous les charbons écossais. Le Cannel-Coal fournit une multitude de variétés ; les charbons connus sur le marché de Londres sous les noms divers de *Hartley*, *Cooper'smain*,

Tanfield-Moor, *Eighton-main*, *Blythe* et *Pontops*, appartiennent évidemment au Cannel-Coal. Ils sont en fragments toujours assez volumineux.

La deuxième classe de houille comprend toutes les espèces qui contiennent moins de bitume et plus de charbon dans leur composition chimique. Ceux-ci brûlent avec une flamme moins vive et d'une couleur jaunâtre. Après quelque séjour sur la grille, ils s'amollissent, se gonflent et passent à une sorte de demi-fusion; les morceaux deviennent adhérents entre eux, se boursouflent finalement en lançant des jets tuberculeux et enflammés et en faisant entendre un léger sifflement. On connaît cette deuxième classe dans les marchés sous le nom collectif de *charbons à flamme forte*. Ceux de *Wall's-end*, parmi eux, viennent les premiers dans la série; ensuite le *Russel's Wall-end*, le *Bell's Wall-end*, le *Bomick's Wall-end*, le *Brown's Wall-end*, le *Wellington-Main*, le *Temple-Main*, le *Beaton-Main*, le *Killingsworth-Main*. Les menues espèces de charbons de cette classe sont préférées par les forgerons, parce qu'elles soutiennent mieux le vent du soufflet. Les charbons de Swansea appartiennent aussi à cette classe, et quelques variétés abondent en pyrites; d'autres sont entremêlés de couches calcaires très minces et de coquilles fossiles.

Les charbons de la troisième classe sont ceux qui sont presque totalement dépourvus de bitume : ils consistent en beaucoup de carbone dans un état particulier d'agrégation et chimiquement combiné avec des terres. Le charbon de *Kilkenny* et presque tous ceux du pays de Galles appartiennent à la troisième classe.

L'espèce appelée *Culm* par les Anglais, se tire principalement du Glamorganshire. C'est un charbon fort léger, d'un tissu plus lâche, composé de filets capillaires disposés par paquets, qui paraissent arrangés, en quelques lieux, de manière à représenter dans beaucoup de parties des feuillets assez étendus, très lisses et très polis, lesquels, pour la plupart, affectent une forme circonscrite en portions de cercle, avec des rayons divergents. Ce charbon est peu ou presque point pyriteux; il brûle facilement et fait un feu vif, ardent et âpre. Il est d'un très grand usage dans la province de Cornouaille, particulièrement pour la fonte des métaux, à laquelle on l'applique de préférence.

Il y a en Angleterre une autre variété de houille appelée *flint-coal* (charbon-caillou), parce qu'il est presque aussi dur que la pierre et que la cassure en est luisante comme celle du verre. Ce

ı s'extrait dans une veine de deux à trois pieds d'épaisseur, ·ouve dans le voisinage de la *Severn*, au-dessous de la veine ıle qui fournit le meilleur charbon ou *best-coal*. Il faut y la *flewcoal* des mines de Wedgberry en Stafforshire.

le Cumberland, aux montagnes d'*Alston-Moor*, on trouve èce de charbon sans bitume, mais sulfureux; les Anglais le ıt *crow-coal*. Il n'est pas bon pour la forge, mais excellent ire la chaux et pour le chauffage des appartements; il ne pas de fumée en brûlant: tout cela le rapproche beau- ce qu'il paraît, de notre charbon de Fresnes.

›loitation des mines de *Whitehaven* est très vaste, puis- mpter de l'entrée des travaux, il y a en extraction une › de plus d'une demi-lieue, toujours en suivant la pente de he. Une partie de ces ouvrages, où l'on travaille chaque ec la plus grande sécurité, se trouve à plus d'un quart de ıtièrement sous la mer; mais dans le fait il n'y a aucun car les rochers qui sont entre l'eau et l'ouvrage ont plus toises d'épaisseur. On détache le charbon de cette mine gros morceaux, à l'aide de masses et de coins en fer.

la mine de Workington, six veines sont en exploitation; ıt à peu près à dix toises de distance les unes des autres: › supérieure n'a que deux pieds trois pouces d'épaisseur, y en a une autre qui a sept pieds.

›lèbres mines de New-Castle ont été visitées par un grand › de naturalistes, et décrites bien des fois. Le charbon ex- › si grande abondance de ces mines nombreuses, n'est pas ınt bon partout. Il s'y trouve une multitude de variétés : moins bitumineuses, sulfureuses et pierreuses: cette der- ıt fort commune et se vend à très bas prix; mais ce qu'on ›mme charbon de bonne qualité à New-Castle est excellent. › est extrêmement bitumineux et il colle beaucoup en brûlant.

mines de Worsleg dans le Lancashire sont abondantes. ›nnent un charbon moins bitumineux et moins collant que le New-Castle, quoique la nature des rochers soit la même s deux localités.

›cosse, on trouve au village de *Carron*, près de Falkirke, rs mines de charbon qui ne sont qu'à une demi-lieue de la ı reconnaît trois couches de ce combustible l'une sur l'au- ıt-être s'en trouve-t-il d'autres à une plus grande profon- La première en exploitation est à quarante toises de la

surface ; la seconde est à dix toises plus bas, et la troisième à cinq toises au-dessous de la seconde : mais ces veines varient comme dans presque toutes les mines ; quelquefois elles remontent et forment entre elles deux plans inclinés. Dans ce cas la couche s'appauvrit, diminue en épaisseur, et est quelquefois entièrement coupée, continuant ainsi jusqu'à ce qu'elle reprenne son inclinaison ordinaire. La seconde couche a de trois à quatre pieds d'épaisseur ; sa partie supérieure est composée d'un charbon dur et compacte, faisant un feu clair et agréable. On l'envoie à Londres, où il est préféré à celui de New-Castle pour le chauffage des appartements. La partie du milieu de la couche est d'une qualité moins compacte ; le charbon est feuilleté et se sépare par lames comme le schiste. Entre les lames il ressemble parfaitement à du poussier de charbon de bois ; on y peut recueillir une poudre noire qui teint les doigts. Ce charbon, que les Anglais appellent *clod-coal*, est destiné pour les forges. Quant à la couche la plus inférieure, elle donne un charbon très compacte, et souvent assez pierreux dans le voisinage du mur ; cette sorte se consomme toute dans le pays même.

Les mines de Kinnell, près de la ville de Bousronsloness, en Ecosse, sont dans le voisinage de la mer. La disposition de leurs couches et la qualité du charbon sont à peu près les mêmes que dans les mines de Carron.

Dans les environs d'Edimbourg, il y a aussi des mines nombreuses de charbon ; une d'elles, à trois ou quatre milles du côté du sud, présente deux veines parallèles, d'environ quarante à cinquante degrés d'inclinaison au midi, ce qui est tout-à-fait contraire à l'inclinaison des couches du rocher qu'on voit au jour et dans la mer, à deux ou trois milles plus loin : ces couches sont inclinées au nord-ouest. Il en est de même des mines de charbon qu'on exploite un peu plus loin ; elles ont beaucoup de rapport avec celles de New-Castle. La nature des rochers est la même ; mais le charbon est bien inférieur en qualité à celui de New-Castle ; il est beaucoup moins bitumineux et convient peu pour la forge ; pour le chauffage des appartements il vaut mieux.

En Irlande, on trouve la mine de Castle-Comber, dans le village du même nom, à soixante milles sud-ouest de Dublin ; le charbon qui en provient s'enflamme avec une extrême facilité et sans produire de fumée ; mais il est plein de soufre et donne une flamme bleue d'une odeur très piquante d'acide sulfureux.

autre mine de la même île est celle d'Ydof, province de er; c'est la première qui fut découverte en Irlande; elle est ndante qu'elle fournit de combustible toutes les provinces es. Ce charbon est très pesant, brûle à la manière du charbon is, mais tient le feu beaucoup plus longtemps.

nombre de tous les individus employés à l'exploitation de la e en Angleterre, en y comprenant non seulement le travail nes, mais encore le transport du combustible, est de 200,000; ichesse produite est d'environ 250 millions de francs par an.

bassins houillers de la Tyne et du Wear emploient, à eux

21,000 mineurs ou ouvriers;
2,000 keelmen;
15,000 matelots;
7,500 agents divers.

s ces mines ne fournissent qu'un sixième environ de la pro- n totale. Ainsi, les autres houillères du royaume doivent nirement employer, dans le seul travail souterrain, 120,000 lus.

mineurs s'engagent ordinairement pour un an, moyennant ire de 18 à 19 francs par semaine, qu'ils touchent, soit les emploie ou non. Il n'est même pas rare que ces hommes sans rien faire pendant plusieurs semaines, à cause des tions dans les mines. La durée du travail est par jour de lix heures.

énéral, tous ces mineurs ont le teint hâve et l'air maladif; ix est rauque et leur respiration haletante; leurs paupières dinairement gonflées, l'orbite de l'œil est peu développé, mière du jour semble les blesser. Cependant, ceux qui tra- t dans des mines dont la hauteur permet à l'homme er ses forces musculaires dans toute leur étendue, ont la roite; mais tous ceux qui exploitent des veines moins épais- t l'épine dorsale un peu courbée et les jambes arquées.

stume du travail des mineurs se compose d'une sorte de courte en cuir, à laquelle est suspendue la lampe de sûre- imanche seulement, ils étalent à leur manière un luxe ma- ; habit de velours de coton, rehaussé par une multitude ons de métal, cravate de soie de couleur éclatante, souliers ge blanc.

La marine de la Tyne et du Wear emploie 15,000 matelots, agents ou facteurs pour le transport et la vente de deux millions de tonneaux de houille.

La quantité transportée par mer en 1833, ayant été de six millions de tonneaux, on peut donc évaluer le nombre des matelots employés au transport de la houille à 300,000.

La consommation actuelle (1835) de la houille anglaise, se répartit de la manière suivante :

Consommation intérieure....	13,500,000	tonneaux	—	13,702,500,000 kil.
Exportation à l'étranger.....	800,000	—	—	812,000,000
Exportation pour l'Irlande...	1,900,000	—	—	1,928,500,000
Consommation sur les mines..	3,000,000	—	—	3,045,000,000
TOTAUX...	19,200,000	—	—	19,488,000,000

Quantité qui, au point de départ, représente environ dix millions sterling (250,000,000 francs), et qui s'accroît ensuite d'un quart à un tiers pour les frais de transport, etc., etc.

Londres, à lui seul, consomme un neuvième du produit total des mines de houille de la Grande-Bretagne; 4,000 ouvriers y sont chaque jour employés au débardage de la houille qui arrive sur les bateaux charbonniers.

En 1829, la quantité de houille exportée n'avait été que de 369,747 tonneaux = 375,293,205 kilos.

En 1833, l'exportation s'est élevée à 834,448 tonneaux = 846,964,720 kilos.

CHAPITRE II.

Coup d'œil général sur la production houillère en divers pays autres que la France et le Hainaut belge.

Belgique (Province de Liége.)—Autres contrées de l'Europe septentrionale. — Mines de houille dans l'Europe méridionale. — Mines de houille en Amérique.

Nous avons spécialement parlé, dans le chapitre précédent, des houilles de la France, de la province Belge du Hainaut, et de ...s de l'Angleterre, parce que celles-là surtout intéressent ...

tre industrie, et particulièrement nos usines à gaz d'éclairage. Mais nous croyons cependant devoir jeter, au moins superficiellement, un coup-d'œil sur les autres houillères en exploitation.

§ 1er. Belgique. — *Province de Liége.* — Dans le pays de Liége, il y a actuellement plus de 240 mines en exploitation, toutes fort riches, produisant annuellement au-delà de cinq millions de quintaux métriques de houille, et occupant au moins 2,000 ouvriers de toute espèce. Ces mines sont curieuses à observer, la grandeur des travaux y est imposante : on a aujourd'hui à surmonter d'ailleurs mille difficultés léguées aux mineurs actuels par l'inexpérience de leurs devanciers, et souvent, malheureusement, tous les efforts d'une pratique plus éclairée, et une exploitation plus rationnelle, ne suffisent point à prévenir des accidents et des dangers dont les ouvriers deviennent victimes. Personne n'a oublié sans doute le tragique ensevelissement de Hubert Goffin, son fils et 125 autres personnes, le 28 février 1812, dans la mine de Beaujon, située dans notre ci-devant département de l'Ourthe.

Sur ce territoire, les mines de houille occupent ensemble une étendue de plus de six myriamètres carrés ; les principales, parmi ces exploitations, sont à proximité de la Meuse et autour de la ville de Liége ; c'est aussi dans ce rayon que la houille est plus abondante.

La butte de Saint-Gilles, où ont été reconnues le plus de couches ou veines, est à deux kilomètres ouest de Liége ; elle est élevée de 117 mètres au-dessus du niveau de la Meuse dans cette partie, et à 201 mètres au-dessus de l'Océan.

Les veines varient, et pour la qualité de la houille et pour l'épaisseur : Les houilles de Liége et du val Saint-Lambert sont beaucoup plus grasses que celles qui se trouvent aux extrémités du bassin houiller, c'est-à-dire à *Oupeye*, *Trembleur* et *Dalhem*, d'un côté, et *Huy* et *Seilles* de l'autre. Les plus riches couches qui aient jusqu'ici été exploitées, n'ont guère plus de 22 décimètres d'épaisseur, et il s'en trouve qui n'ont que vingt centimètres.

Les roches intermédiaires ou bancs d'argile dure et feuilletée, situées entre les couches houilleuses, varient de trois mètres à trente-six et davantage.

L'origine de l'exploitation certaine de la houille, dans le pays de Liége, remonte à l'année 1198.

M. Genneté a donné l'énumération systématique de toutes les couches ou veines de charbon de la montagne de Saint-Giles. Il

prétend que ces veines sont au nombre de 61, et que la dernière doit reposer à 3,438 pieds de profondeur, mais dans la réalité et de fait, les travaux les plus avancés dans cette montagne n'ont encore fait reconnaître que vingt-trois veines, dont la plus profonde n'est qu'à mille soixante-treize pieds au-dessous du sol. On voit par le travail de M. Genneté, que l'épaisseur plus ou moins grande des couches terreuses ou pierreuses, situées entre celles de houille proprement dites, n'influe aucunement sur celle des couches de la houille. Il en est de même pour la bonne ou mauvaise qualité des charbons; elle n'a nul rapport ici avec les différentes profondeurs d'où on les tire; car on trouve que le meilleur charbon de toutes les veines exploitées, est celui qui a été extrait dans les quatrième, septième, dixième, onzième, quinzième, dix-septième, dix-huitième et vingt-deuxième veines : en sorte que dans les veines les plus basses, ainsi que dans celles du milieu, de même que dans les plus extérieures, il se trouve également du très bon, du médiocre et du mauvais charbon. Mais, néanmoins, ici comme presque dans toutes les mines, la partie du milieu et le fond de la veine sont toujours la place du meilleur charbon : celui de la partie haute de la couche est constamment plus maigre et plus sec.

Parmi les vingt-trois veines exploitées dans la montagne de Saint-Giles, il y en a, en un mot, huit de très bon charbon, dix de médiocre qualité, et cinq donnent un combustible qui en brûlant répand une très mauvaise odeur, à cause de la grande quantité de pyrites qu'il contient.

On voit encore, en comparant les épaisseurs de ces vingt-trois couches houilleuses, qu'elles varient depuis sept pouces jusqu'à cinq pieds et demi.

§ 2. Autres contrées de l'Europe septentrionale. A une lieue et demie d'Aix-la-Chapelle, il y a plusieurs mines de charbon; pour parvenir aux couches houilleuses dans ces mines, l'on doit traverser une roche très dure, qu'il est impossible de percer sans l'aide de la poudre; cette roche est par lits dans les mêmes direction et inclinaison que la veine de charbon. Au-dessous de la roche on trouve une terre noire très dure, de plusieurs pieds d'épaisseur; elle forme le toit de la houille; le *mur* est de la même terre durcie. Exposée à l'air, cette terre s'amollit et s'exfolie.

Le charbon extrait dans cette localité contient très peu de bitume,

et il est très pyriteux ; cependant il chauffe bien les appartements.

En Allemagne, il y a plusieurs endroits où l'on trouve des mines de charbon ; celles de Zwichaw consistent en deux couches de quatre, cinq, six pieds d'épaisseur, qui ne sont séparées entre elles que par une mince couche d'argile : leur profondeur n'est qu'à environ trois toises au-dessous de la surface du terrain : la veine inférieure est meilleure que celle de dessus ; toutes deux ont vingt-cinq ou trente degrés d'inclinaison. Il s'en trouve aux environs de Marienbourg en Misnie ; dans plusieurs endroits du duché de Magdebourg ; dans la principauté d'Anhalt à Bernbourg ; dans le cercle du Haut-Rhin ; à Aï près de Cassel ; dans le duché de Mecklenbourg, à Plaven en Bohème, aux environs de Tœplitz ; dans le comté de Glatz, à Hansdorf ; en Silésie, à Gablon, Rottenbac et Gottsberg ; dans le duché de Schweidnitz, à Reichensten ; dans le Haut-Palatinat, près de Sultzbach ; dans le Bas-Palatinat, à Bazharach, etc., etc. Il y a, dit M. Ferber, des mines de charbon à Votschberg, à cinq lieues de Feistritz, et de meilleures encore à Luim, à dix milles de Votschberg dans la Styrie supérieure.

A quatre lieues de la ville de Rhène, à une demi-lieue du village d'Ypenbure, sur la route d'Osnabruck, on trouve des mines de charbon qu'on emploie à l'usage des salines. En sortant d'Ypenbure, on passe une montagne au nord de laquelle est un vallon, et ensuite une autre montagne où l'on exploite des mines de charbon. A deux lieues plus loin, il y a d'autres mines qui sont environnées des mêmes rochers, et on prétend que c'est la même couche de charbon qui s'y prolonge. Comme jusqu'à présent on n'a exploité qu'une seule couche de charbon, on croit que c'est la même qui règne dans tout le pays. On l'exploite dans cette mine à deux cents pieds de profondeur perpendiculaire. La veine a communément deux pieds et demi d'épaisseur en charbon qui paraît être de très bonne qualité, sauf quelques pyrites.

On trouve aux environs de Vétine, petite ville des états du roi de Prusse, plusieurs mines de charbon ; elles sont situées sur le plateau d'une colline fort étendue : elles sont au nombre de plus de vingt en exploitation. Une de ces mines, qui est située à trois quarts de lieue de Vétine, a trente-neuf toises de profondeur. Il y a trois couches houilleuses exploitées ; la première a jusqu'à huit pieds d'épaisseur ; la seconde deux pieds et demi ; la troisième un pied et demi ou deux pieds.

A Dielau, la plus grande profondeur de la mine que l'on exploite

est de quarante toises. Le charbon se trouve dans une espè filon tantôt incliné, tantôt presque perpendiculaire, et q coupé et détourné quelquefois par des *crains*. Le rocher da quel se trouve ce charbon est semblable à celui de Wétine.

A Gibichstein, lieu situé à une demi-lieue de Hall, en Saxe, trouvé une veine de charbon qui affleurait au jour et qui a sieurs pieds d'épaisseur. Le charbon qu'on en tire est peu bi neux, et fort mélangé de pyrites.

Dans les *Actes de l'académie de Stockolm*, on trouve qu'il exis mines de houille en Suède, surtout en Scanie ou Gothie Mé nale. Dans celles du voisinage de Bosrup, les couches supéri laissent apercevoir sensiblement un tissu ligneux, et on y t une espèce de *terre d'ombre*, mêlée avec le charbon. Cette ter tumineuse, appelée quelquefois *momie végétale*, est tantôt so tantôt friable, et se trouve en beaucoup d'endroits; il s'en re tre derrière les bains de Freyenwald. On a aussi découvert du bon de terre dans le voisinage d'une mine d'alun dans la West thie. Mais on voit que toute la richesse houillère de la Suè borne jusqu'à présent à des indices, et qu'on ne peut citer au exploitation en ce genre.

En Sibérie, à quelque distance de la première *Selowa*, q jette dans le fleuve *Lena*, on trouve une mine de charbon de te elle est située dans une île appelée *Berezowi*; elle s'étend fort horizontalement, et l'épaisseur de la couche est seulement de 11 pouces. Le charbon n'est pas d'une bonne qualité d'ailleu s'effleurit rapidement à l'air.

A la Chine, les missionnaires rapportent que le charbon de est tout aussi connu que chez nous, et de tout temps les Chino ont fait usage, le bois leur manquant presque partout. Il en e même du Japon; on extrait de la houille en abondance dans la vince de *Tikusen*, et aux environs de Kuganissu et dans les vinces méridionales de l'empire, au dire de plusieurs voyage On en a trouvé aussi à Sumatra, aux environs de Sillid, et o connaît à Madagascar.

§ 3. Mines de houille dans l'Europe méridionale. En pagne, il y a des mines de charbon de terre dans plusieurs vinces, et particulièrement en Galice, dans les Asturies, da royaume de Léon, et aussi dans la Basse-Andalousie, près de ville, dans la nouvelle Castille, et même dans le voisinage de Ma

La mine de charbon qu'on exploite près de Séville, est la

à six lieues au nord de ladite ville, dans le territoire du bourg de *Villanueva-del-Rio*, sur les bords de la rivière de Guezna, qui se jette dans le Guadalquivir. La veine a sa direction du levant au couchant, et son inclinaison est de soixante à soixante-dix degrés au nord; son épaisseur varie depuis trois jusqu'à quatre pieds et demi. Elle fournit un très bon charbon quand on sait le trier et le séparer des parties terreuses dont il est presque toujours mélangé.

Quand à la mine découverte près de Madrid, à six lieues au nord, au pied de la chaîne des montagnes de l'Escurial, sur les bords du Mançanarez, qui passe à Madrid, c'est en 1763 qu'on a voulu, pour la première fois, s'en occuper. On n'a trouvé qu'une couche assez pauvre, de charbon de qualité médiocre. Mais il n'y a rien à conclure de travaux mal dirigés et sans aucune persévérance.

Dans l'Italie, contrée en majeure partie ravagée anciennement par le feu des volcans, on trouve peu de houille. On connaît cependant quelques gîtes très peu puissants de charbons de terre au val d'*Asno di Sopra* et au val de *Cecina*; du moins on a considéré ces gîtes comme véritablement houillers; mais il y a de fortes raison de penser que ce sont des lignites. On a la plus grande peine à les allumer; mais une fois parvenus à l'incandescence, ils continuent pendant longtemps d'émettre une chaleur fort intense.

§ 4. Mines de houille en Amérique. En Amérique, il y a des mines de charbon de terre comme dans les autres parties du monde. Celles du Cap Breton sont horizontales, faciles à exploiter, et ne sont qu'à six ou huit pieds de profondeur. Un feu qui a duré pendant un très grand nombre d'années, et dont l'extinction n'est pas encore certaine, a embrasé une de ces mines. Les trois mines reconnues dans cette colonie des Anglais sont situées, la première, dans les terres de la baie de Moridiémée; la seconde, dans celles de la baie des Espagnols, et la troisième, dans la petite île de Bras-d'Or. Cette dernière île a cela de particulier que son charbon contient, dit-on, de l'antimoine.

Il y a aussi de la houille à Saint-Domingue, à Cumana, dans la Nouvelle-Andalousie, et, en l'année 1768, une mine de charbon a été reconnue dans l'île de la Providence, l'une des Lucaïes, et ce charbon a semblé de fort bonne qualité. On connaît d'autres mines de ce combustible dans le Canada, dans les terres de Saque-nay, vers le bord septentrional du fleuve Saint-Laurent, et dans les terres de l'Acadie ou Nouvelle-Ecosse.

CHAPITRE III.

Moyens de transport des houilles. — Creusement de canaux.—Améliorations sur les rivières.

§ 1. Creusement des canaux.

Les lois des 5 août 1821 et 14 août 1822, avaient autorisé l'ouverture ou l'achèvement de quinze lignes navigables, savoir :

1° Le canal du Rhône au Rhin ;
2° Le canal de la Somme ;
3° Le canal des Ardennes ;
4° Canalisation de la rivière d'Isle ;
5° Canal d'Aire, à la Bassée ;
6° Canal de Bourgogne ;
7° Canal de Nantes à Brest ;
8° Canal d'Isle-et-Rance ;
9° Canal du Blavet ;
10° Canal d'Arles à Bouc ;
11° Canal du Nivernais ;
12° Canal du Berry ;
13° Le canal latéral à la Loire ;
14° Canalisation de la rivière du Tarn ;
15° Canalisation de la rivière d'Oise.

La loi du 27 juin 1833 a ouvert un crédit spécial de 44 millions pour l'achèvement des canaux. L'administration des ponts-et-chaussées a publié, aux termes de cette dernière loi, le compte annuel de la situation des travaux au 31 décembre 1837. Nous empruntons à ce document officiel les données suivantes :

Canal du Rhône au Rhin. Ce canal, qui est destiné à réunir le bassin du Rhône avec celui du Rhin, prend son origine sur la Saône, un peu en amont de Saint-Jean-de-Losne ; franchit à Valdieu, près de Belfort, le faîte qui sépare les deux bassins, et vient aboutir dans l'Ill, en amont et près de Strasbourg. Un embranchement est dirigé de Mulhausen sur Huningue et Bâle.

Cette grande ligne de navigation traverse cinq départements : la Côte-d'Or, le Jura, le Doubs, le Haut et le Bas-Rhin. Son déve-

loppement total est de 348,900 mètres, ou 87 lieues un quart environ, y compris la branche d'Huningue qui a 28,086 mètres de longueur. Les écluses sont au nombre de cent soixante, non-compris treize écluses de garde et quatre écluses sur la branche d'Huningue.

Le canal du Rhône est actuellement livré au commerce sur toute son étendue. Les ouvrages ont été reçus définitivement à la fin de 1834. Les seules ressources de la Largue procureront de l'eau à la navigation la plus active, et c'est ainsi que depuis la fin de l'année 1834 il n'y a plus eu manque d'eau au bief de partage, même pendant les plus grandes sécheresses. La navigation du canal du Rhône au Rhin est donc désormais assurée sur toute l'étendue de la ligne, et chaque jour elle prend un nouveau développement. En amont de Besançon, où le mouvement de la navigation représente assez exactement le mouvement moyen sur toute l'étendue de la division du sud du canal, il a été livré passage, pendant l'année 1837, à 3,178 bateaux ou radeaux.

Au bief de partage, où la circulation a moins d'activité que dans le bassin de Mulhausen, et nonobstant 40 jours de chômage pour réparations indispensables, on a livré passage, pendant cette même année, à 2,675 bateaux ou radeaux.

Canal de la Somme. Ce canal a pour but d'établir par la vallée de la Somme une communication de Paris avec la mer ; il s'embranche près de Saint-Simon, sur le canal Crozat, et vient déboucher sous les murs de Saint-Valery. Les points principaux que traverse cette ligne navigable sont : Ham, Péronne, Amiens et Abbeville. Son développement est de 155,600 mètres environ, ou à peu près 39 lieues ; la pente totale est rachetée par vingt-quatre écluses, y compris celle qui a été construite à Abbeville sur une dérivation du canal, et qui est destinée à faciliter la navigation dans le canal de transit, en réservant pour le stationnement des bateaux, l'ancien lit de la rivière.

Le canal de la Somme a été ouvert à la navigation depuis la fin de 1827, à l'exception de la traversée d'Abbeville. Aujourd'hui les travaux de toute espèce sont achevés surtout le parcours, et le commerce est en pleine et complète jouissance du canal, commencé en 1770 entre Saint-Simon et Ham, et dont les travaux, longtemps suspendus, avaient été repris en 1784 ; suspendus de nouveau en 1790, puis repris en 1807.

Canal des Ardennes. Le canal des Ardennes a pour but de

L'amélioration de la navigation de l'Isle présentait trop d'avantage à l'ancienne province du Périgord pour n'avoir pas dès longtemps attiré l'attention du gouvernement. Plusieurs barrages avec écluses et digues latérales furent construits de 1768 à 1775; mais ces digues abandonnées pendant cinquante ans, avaient entièrement disparu, et les écluses étaient dans un état de complète dégradation lorsque les travaux furent repris en 1822.

Canal de Bourgogne. Le canal de Bourgogne, destiné à joindre le bassin de la Seine avec celui du Rhône, traverse à Pouilly le faîte qui sépare les deux bassins.

Le bief culminant se compose de deux parties en tranchée et d'un souterrain qui a une longueur de 3,333 mètres; du point culminant de Pouilly, le canal se dirige, d'une part, vers le nord, par les vallées de la Brenne et de l'Armançon, et de l'autre, vers le midi, en suivant les contours de la vallée d'Ouche. L'une de ses embouchures est à la Roche-sur-Yonne, l'autre à Saint-Jean-de-Losne, sur la Saône; son développement total est de 242,044 mètres, ou de 60 lieues 1/2 environ, dont 22 1/2 dans le département de l'Yonne, et 38 dans le département de la Côte-d'Or. Les écluses sont au nombre de 191, et rachètent une chute totale de 499 mètres, savoir : 199 sur le versant de la Saône et 300 sur le versant de l'Yonne; ce qui donne pour chaque écluse une chute moyenne de 2m 61c.

Le canal est entièrement terminé dans toute l'étendue de l'Yonne. La navigation y est établie depuis plusieurs années, et n'y rencontre aucune espèce d'obstacle.

Dans le département de la Côte-d'Or, tous les travaux sont terminés sur la ligne même du canal; ces travaux comprennent le grand souterrain du bief de partage, les tranchées et les bassins à ses abords, cent-quarante-sept écluses, cent-trente-cinq maisons éclusières, quatre-vingt-trois ponts, quarante-huit aquéducs sous le canal, deux ponts-canaux et plusieurs déchargeoirs, déversoirs ou prises d'eau.

Le bief de partage et ceux qui l'avoisinent doivent être alimentés au moyen des cinq réservoirs de Chazilly, de Gros-bois, de Cercey, du Tillet, de Panthier, et de plusieurs rigoles qui présentent ensemble un développement de 63,538 mètres, en y comprenant la rigole souterraine de Soussey, dont la longueur est de 3,705 mètres. Les réservoirs de Cercey, du Tillet, de Panthier, et de Chazilly, étaient déjà complètement terminés à la fin de

1836. Celui de Gros-Bois, le plus important de tous par le volume d'eau considérable qu'il doit contenir, peut être considéré aussi comme terminé, puisqu'il ne reste plus à exécuter que quelques parties de parapet sur son couronnement et la rigole de fuite du déversoir. Les eaux sont maintenant retenues dans tous ces réservoirs.

Toutes les rigoles découvertes sont achevées depuis longtemps, et mises à l'état d'entretien. On a achevé également la rigole souterraine de Soussey, qui fait partie de la rigole de prise d'eau du réservoir de Gros-Bois. Ainsi tous les ouvrages d'art du canal se trouvent à présent terminés entièrement.

Le canal de Bourgogne a été, pour la première fois, livré à la navigation, sur toute son étendue, dans le mois de décembre 1832. En 1835, 1836 et 1837, on a obtenu des améliorations notables, par suite de l'achèvement successif des réservoirs du Tillot, de Panthier, de Cercey et de Chazilly. Les moyens d'alimentation seront de beaucoup augmentés dans le courant de l'année 1838, par suite de l'achèvement du réservoir de Gros-Bois.

La circulation sur ce canal prend tous les ans un nouveau développement. Il est passé, en 1837, 2,607 bateaux au port de Dijon, 1677 au bief de partage, et 1506 au port de Tonnerre.

Le canal de Bourgogne avait été commencé en 1775: les travaux, poussés d'abord avec assez d'activité, furent suspendus en 1793. Repris en 1808, les ouvrages furent continués avec diverses alternatives jusqu'à l'année 1820.

Canal de Nantes a Brest. Le canal de Nantes à Brest, dont l'objet principal est d'assurer en temps de guerre l'approvisionnement du plus vaste et du plus important de nos arsenaux maritimes, se compose de trois canaux à point de partage. Il passe successivement du bassin de la Loire dans celui de la Vilaine, du bassin de la Vilaine dans celui du Blavet, et du bassin du Blavet dans celui de la rivière d'Aulne, laquelle débouche dans la rade de Brest.

Il traverse les départements de la Loire-Inférieure, du Morbihan, des Côtes-du-Nord et du Finistère; son étendue est de 374,000 mètres environ, ou de 93 lieues 1/2. Les écluses, au nombre de 238, rachètent une chûte totale de 555 mètres 74 centimètres.

Le canal de jonction de la Loire à la Vilaine, qui forme la première partie de la ligne de Nantes à Brest, est situé en entier, ainsi que ses réservoirs, et ses rigoles d'alimentation, dans le dé-

partement de la Loire-Inférieure; son développement est de 97,000 mètres, ou de 24 lieues 1/4, y compris un trajet de 6,500 mètres dans le lit même de la Vilaine, depuis l'extrémité du canal jusqu'à l'embouchure de la rivière d'Oust, en aval de Redon.

Ce canal est complètement terminé, et la navigation y a été ouverte pour la première fois le 28 décembre 1833. Deux réservoirs échelonnés, et présentant une contenance totale de 8 millions de mètres cubes, sont destinés à fournir les eaux nécessaires à l'alimentation du canal, pendant les sécheresses. Le plus élevé est formé par l'étang de l'ancien moulin de Vioreau; l'autre réservoir, beaucoup plus considérable que le premier, occupe, dans les vallons de Vioreau et du Pas-Chevreuil, une étendue d'environ 188 hectares.

Le canal de jonction de la Loire à la Vilaine donne lieu à une navigation active : le nombre des bateaux qui ont passé à l'écluse de Nantes a été de 2,200 en 1832; de 2,467 en 1833; de 3,587 en 1834; de 4,151 en 1835, de 4,573 en 1836 et de 4,547 en 1837.

Dans le département du Morbihan, depuis Saint-Perreux jusqu'au point où le canal quitte la rivière d'Oust, sur une longueur de 93,700 mètres, les travaux sont terminés, et le canal complètement en état de navigation.

Entre l'Oust et le Blavet, partie qui comprend le bief de partage d'Hilvern, les travaux sont terminés; le barrage en maçonnerie du réservoir de Bosméléac est achevé.

La rigole alimentaire destinée à amener les eaux de l'Oust dans le bief supérieur est ouverte sur toute la longueur, qui est de 62,663 mètres.

Dans le département des Côtes-du-Nord, on espère livrer le canal à la navigation avant la fin du printemps de 1838.

Le barrage du réservoir de Glomel, autrement dit du Coron, est terminé. Ce barrage a une hauteur de 11 mètres 90 centimètres, et les eaux qu'il renferme paraissent devoir suffire aux besoins d'une navigation très active.

Dans le département du Finistère, le canal présente un développement de 84,589 mètres. Il est ouvert en pleine section dans la vallée du Kergoat, depuis la limite du département des Côtes-du-Nord jusqu'au Confluent de ce ruisseau avec l'Hyère. De ce point jusqu'à la mer, il est établi en lit de rivière, et occupe successivement la vallée de l'Hyère et celle de l'Aulne, qui a son embouchure dans la rade de Brest. La partie du canal comprise dans la vallée

du Kergoat est achevée, et prête à recevoir les eaux qui doivent lui être transmises du bief de partage de Glomel.

Sur les rivières de l'Hyère et de l'Aulne, les écluses sont terminées, ainsi que le chemin de halage, les déversoirs et les maisons éclusières. Le marche-pied de la rive gauche est achevé, excepté aux abords du pont de Châteaulin; on a rédigé un projet pour ces abords; ce projet a subi l'épreuve d'une enquête locale qui lui a été favorable; il sera très prochainement mis à exécution. La navigation est établie depuis plusieurs années sur cette partie du canal, et il ne reste plus à y exécuter que des travaux de perfectionnement.

En résumé, le canal de Nantes à Brest est ouvert à la navigation sur 69 lieues environ, à savoir : 97,000 mètres ou 24 lieues 1/4 dans le département de la Loire-Inférieure; 93,700 mètres, ou 23 lieues 1/2, sur la rivière d'Oust, et 84,000 mètres, ou 21 lieues, dans le département du Finistère.

Canal d'Ille-et-Rance. Le canal d'Ille-et-Rance est destiné à ouvrir, à travers la Péninsule de la Bretagne, une communication navigable entre la Manche et l'Océan, et à réunir les ports de Nantes, Brest et Saint-Malo; il passe du bassin de l'Ille dans celui de la Rance, et traverse à Hédé le seuil qui sépare les deux vallées. La longueur du canal, entre son embouchure dans la Vilaine à Rennes, et l'écluse du Châtelier, au-dessous de Dinan, est de 84,797 mètres, ou 21 lieues 1/4 environ. Vingt écluses ont été construites sur le versant de la Vilaine; sur le versant de la Rance, les écluses sont au nombre de 28.

Dans la campagne de 1832, les principaux ouvrages d'art du canal ont été terminés, et un premier essai de navigation a eu lieu du 1er au 10 juin de la même année.

Du 30 novembre 1836 au 31 décembre 1837, la navigation n'a été interrompue que pendant un mois, et seulement pour travaux urgents de réparation et entretien, et non par défaut d'eau : le réservoir du Boulet en fournit toujours suffisamment; et d'ailleurs, la prise de possession des étangs de Hédé et de la Bézardière va donner de nouveaux moyens d'alimentation pour 1838.

Le mouvement qui se fait entre Dinan et Saint-Malo est des plus importants. Il passe chaque jour plus de 30 bateaux portant ensemble environ 104 tonneaux de bois, denrées et autres marchandises, ce qui donne un mouvement de plus de 3000 tonneaux par mois ou plus de 36,000 tonneaux par an.

charrie des glaces, ou bien lorsque les mariniers prévoient que la crue les abandonnera avant leur arrivée au canal de Briare. Tous les travaux d'embouchure ont parfaitement résisté aux glaces et aux grandes crues de la Loire; le barrage mobile, exécuté en 1836, a été manœuvré à plusieurs reprises dans le cours de 1837. Cette manœuvre a parfaitement réussi : elle a donné dans e fleuve, pendant les étiages, le tirant d'eau voulu pour la communication à pleine charge entre le canal du Nivernais et le canal latéral à la Loire.

En résumé, le canal du Nivernais sera livré à la navigation, sur toute son étendue, dans le courant de 1838, à l'exception du bief de partage; mais ce n'est qu'à la fin de 1839 que la ligne entière pourra être considérée comme entièrement terminée.

Le canal du Nivernais avait été commencé en 1784, en vertu d'un arrêt du conseil d'Etat; les travaux, suspendus en 1791, furent repris en 1807, et arrêtés de nouveau en 1813.

Canal de Berry. Le canal de Berry se compose de trois branches, qui se réunissent en un même point, près de Rhimbé. La première branche doit communiquer au canal latéral de la Loire, en aval du Bec d'Allier, par Sancoins, en suivant la vallée de l'Aubois; la seconde branche se dirige vers la Loire, immédiatement à l'amont de Tours, par Bourges et Vierzon, en suivant les vallées de l'Auron, de l'Yèvre et du Cher; enfin la troisième branche remonte jusqu'à Montluçon, par Saint-Amand, en suivant les vallées de la Marmande et du Cher. Le développement total du canal est de 320,000 mètres environ, ou de 80 lieues. Les écluses sont au nombre de 110, et rachètent une pente de 246 mètres 70 centimètres.

Sur la première branche, les terrassements sont terminés, sauf la tranchée du bief de partage, qui est en cours d'exécution, et une gare également en construction à la jonction du canal avec le canal latéral à la Loire. On termine en outre quelques travaux d'étanchements reconnus nécessaires sur plusieurs points où le canal est ouvert dans des bancs de carrières.

La tranchée du bief de partage est encore inachevée sur une longueur d'environ 2,400 mètres, dont la majeure partie doit être revêtue de murs en maçonnerie. On avait espéré que ce grand travail pourrait être terminé à la fin de 1837; mais l'entrepreneur, quoique stimulé par la perspective d'une forte prime, qui lui était promise dans le cas où ce résultat serait obtenu, n'a pu triom-

ber des obstacles que les pluies précoces et prolongées du hiver dernier ont opposés à l'avancement des ouvrages.

Les ouvrages d'art de la première branche sont terminés, à l'exception de trois ponts-levis sur la tranchée du bief de partage, et d'un autre pont dont l'emplacement n'a pu être fixé que très récemment.

Sur la seconde branche, tous les travaux sont achevés à partir du point de réunion des trois branches, jusques et y compris l'écluse d'entrée en rivière près de Saint-Aignan.

Les travaux de l'écluse, du barrage, du bassin et du quai de Saint-Aignan, sur le Cher, sont achevés. On a également terminé dans le lit de la rivière, à environ 3,000 mètres en aval de Saint-Aignan, la construction de l'écluse et du barrage mobile de la Méchinière. On prépare en ce moment les adjudications des quatorze barrages et écluses qui devront être établis entre celui qu'on vient d'exécuter, et l'entrée du canal de jonction du Cher à la Loire, près de Tours.

Les travaux de la troisième branche du canal sont entièrement terminés.

La navigation a été établie entre Montluçon et Vierzon, par Saint-Amand et Bourges, pendant l'hiver et le printemps derniers, et jusque vers le milieu du mois de juin, époque à laquelle elle a été interrompue par le manque d'eau et par le besoin de faire quelques travaux de réparations et de perfectionnements. La circulation est rétablie en ce moment entre les deux points extrêmes de cette ligne, qui comprend une étendue de près de 40 lieues. La navigation y marche d'un manière satisfaisante.

La partie comprise entre Vierzon et Saint-Aignan pourra être livrée au commerce, dès que l'on aura terminé la consolidation des digues et les divers travaux de réparation.

Le canal de Berry a été commencé en 1808.

Canal latéral a la Loire. Le canal latéral à la Loire prend son origine vis-à-vis Digoin et se raccorde, à 5,000 mètres de cette ville, avec le canal du centre. L'embranchement qui réunit ces deux lignes navigables traverse la Loire sur un pont-aquéduc, et a 9,000 mètres de développement. A partir de son origine, le canal est tracé sur la rive gauche du fleuve; il traverse l'Allier au moyen d'un grand pont-aquéduc, reçoit, à peu de distance du passage, une branche du canal de Berry, traverse la Loire dans le lit même du fleuve, en amont de Briare, et va se joindre au canal

barrages éclusés sont établis à Venette, Verberie, Sarron, Ca Royaumont, l'Ile-Adam et Pontoise. La fondation de ces vrages a présenté de graves difficultés, par suite de l'abonda des sources et de la nature du terrain. Cependant aucun acci considérable n'a interrompu ni suivi leur exécution, et la soli de ces constructions est aujourd'hui bien constatée. Elles s comme le canal, dans un bon état d'entretien.

Le canal latéral à l'Oise a été commencé en 1826, et ou au commerce en 1828. Ce canal, qui remplace par une li de 28,610 mètres de longueur un trajet de 47,000 mètres e de rivière, a affranchi la navigation de tous les dangers et obstacles que lui opposait le cours de l'Oise, et il a assuré même temps au commerce une économie considérable sur frais de transport. Ainsi, le halage et le pilotage d'un grand teau exigeaient, pour les 47,000 mètres de rivière, une dépe de 200 francs environ; aujourd'hui le pilotage est inutile, et frais de halage, pour les 28,610 mètres de canal, s'élèvent à 5 francs seulement.

Rentrés dans l'Oise à l'issue du canal, les bateaux trouven rivière transformée, jusqu'à Pontoise, en sept bassins, où l'eau profonde et le courant peu sensible.

Un grand nombre de hauts-fonds, sur lesquels l'Oise n'off quelquefois en été que 40 à 45 centimètres de hauteur d'e sont, dans la même saison, couverts de 1 mètre 60 centimèt

Le poids des marchandises transportées sur l'Oise avant la de 1828, époque où le canal latéral à la partie supérieure de c rivière a été ouvert à la navigation, n'était que de 60 à 80, tonneaux.

Après l'achèvement du canal, on a vu ce poids doubler tou coup, et depuis lors il s'est accru d'année en année. Voici le sultat des trois dernières années.

En 1835	221,000 tonneaux, dont en houille	183,000 tonneaux.
En 1836	281,248 tonneaux.	239,000
En 1837	300,476 tonneaux. . . .	246,500

ectionnement de la navigation des Fleuves et des Rivières.
(Lois des 30 juin 1835 et 19 juillet 1837.)

rands sacrifices que le trésor a eu à supporter pour l'a-
ent des canaux entrepris en vertu des lois de 1821 et
, seraient loin de procurer tous les avantages qu'on a droit
endre, si les rivières, dans lesquelles ces canaux vien-
boucher, eussent continué de présenter à la marche des
: les obstacles et les entraves de tout genre qu'elles lui
it sur un grand nombre de points de leur développement.
i du 30 juin 1835, en ouvrant un crédit spécial de 6 mil-
ur le perfectionnement de la navigation de plusieurs de
ières, a mis à même d'entreprendre d'importantes amé-
ns, dont le succès va toujours croissant.
is, la loi du 19 juillet 1837 a mis à la disposition du gou-
ent des ressources bien autrement importantes, et qui
it à 60,990,000 francs. A l'aide de ces crédits, de grands
: sont en cours d'exécution sur 1,000 lieues de rivières,
les améliorations produites (au 31 décembre 1837) ne
plus de doute sur la réalisation des importants résultats
n est sur le point d'obtenir, et qui exerceront la plus heu-
nfluence sur la prospérité du pays.

1. ESCAUT.

et dans le département du Nord.—La navigation de l'Es-
eçoit une grande importance par sa liaison avec les ca-
e Saint-Quentin, de la Sensée et de Mons à Condé. Lors-
a commencé les travaux autorisés par la loi du 30 juin 1835,
le cette navigation était tel, que les bateaux employaient
rs semaines pour remonter de Condé à Cambrai, éloignés
l'autre de 47 kilomètres seulement. Ces retards étaient
'encombrement de la rivière, aux sinuosités brusques et
liées de son cours, aux difficultés que présentaient les tra-
des villes et des fortifications de Bouchain, Valenciennes
dé; enfin à la présence des écluses simples ou pertuis que
teaux ne pouvaient franchir que par convois, et à des
déterminés par conséquent.
travaux entrepris sont destinés, par leur ensemble, à offrir
vigation parfaite. Entre Cambrai et Valenciennes, ils cou-

prennent la construction de deux écluses à sas, la restauration des anciens ouvrages, et principalement du bassin rond qui se trouve à la jonction du canal de la Sensée et de l'Escaut; l'exhaussement du pont de Rouvignies, l'approfondissement de l'Escaut. Ces divers ouvrages sont aujourd'hui à peu près terminés, et la navigation est devenue continue d'intermittente qu'elle était.

L'écluse à sas de Bouchain, qui se trouve établie sur un fond de tourbe dont la profondeur a paru indéfinie, a présenté des difficultés d'exécution qui ont été heureusement surmontées. Le sas de cette écluse a déjà livré passage à 12,000 bateaux sans éprouver aucun nouvel effet résultant des tassements.

De Valenciennes à Fresnes, les travaux sont aussi à peu près terminés. On a construit le sas de Folien et celui de la Folie; les biefs ont été approfondis et les digues exhaussées. Depuis la construction des sas de Folien et de la Folie, la navigation est devenue si active que, pendant le dernier trimestre de 1837, le nombre des bateaux a été double de ce qu'il était à pareille époque en 1835.

De Fresnes à la frontière, les projets des travaux sont en ce moment soumis à l'administration, et l'on n'en commencera l'exécution que dans le cours de la campagne de 1838.

2. MOSELLE.

Trajet dans le département de la Moselle. — La navigation de la Moselle doit être améliorée depuis Frouard, point situé au confluent de la Meurthe, jusqu'à la frontière.

On se propose d'augmenter sur les hauts-fonds la profondeur du mouillage aujourd'hui insuffisante, et l'on espère atteindre ce but en rétrécissant le cours de la rivière dans l'étendue des *maigres*, au moyen de digues longitudinales submersibles assez rapprochées pour opérer tout à la fois un approfondissement du lit et un relèvement de la surface des eaux. Au surplus, il ne s'agit que de porter la profondeur du mouillage à 70 centimètres en amont de Metz et à 80 centimètres au-dessous de cette ville. Ces dimensions ont paru suffisantes aux besoins de la navigation sur la Moselle.

Le perfectionnement ou l'établissement d'un chemin de halage élevé au-dessus des hautes eaux de la navigation forme aussi une partie essentielle des améliorations qui ont été projetées. On a

est occupé, jusqu'à ce moment, que des ouvrages à faire sur la partie de la rivière comprise dans le département de la Moselle, et dont le développement est de 80,059 mètres.

Malgré les pluies fréquentes de la campagne de 1837, les travaux du chemin de halage ont été conduits avec une grande activité. Pendant cette campagne, on a terminé :

1° En amont de Metz, la digue des îles de Voisage, Corny, Gabriel et Jouy-aux-Arches, et celles de la Sablière, de la Dételée-l'Ars, des Moulins et de la Maison-Rouge ;

2° En aval de Metz, les digues et ponts des Vieilles-Eaux-de-Lattenom, d'un ancien bras en aval de celles-ci, du ruisseau de Gavisse, et l'ouvrage important d'un perré de défense du chemin de halage établi sous le village de Rettel.

L'exécution de ces travaux a considérablement facilité le halage, qui, aujourd'hui, à l'exception de la traversée des fortifications de Thionville et de Metz, ne rencontre plus que des obstacles de peu d'importance.

On a pu, malgré les contrariétés de la saison, terminer complètement les digues d'essais commencées en 1835 et 1836, sur les deux hauts-fonds consécutifs de Haute-Ham ; l'achèvement de ces ouvrages est d'une grande importance ; il est venu réaliser le succès que l'on se promettait de l'application du système d'ouvrages qui a été adopté.

Ainsi, après l'exécution des travaux entrepris, la navigation, qui aujourd'hui ne peut compter à l'étiage, que sur un tirant d'eau de 0m 35 à 0m 40, jouira, dans les mêmes circonstances, d'un mouillage qui peut suffire aux plus grandes charges des bateaux sur la Moselle.

Sur les 40 hauts-fonds du département de la Moselle, 21 sont entrepris ; sur ces 21, les travaux sont terminés pour 2 ; sur 5 autres ils sont très-avancés, et sur les 14 restants, les approvisionnements sont complets ou seront complétés avant l'ouverture de la campagne de 1838.

3. ILL.

Trajet dans le département du Bas-Rhin. — Le canal du Rhône au Rhin débouche dans la rivière d'Ill, à 900 mètres environ au-dessus de la ville de Strasbourg. Les ouvrages, sur cette rivière, ont pour objet de prolonger la navigation à partir de ce point de rencontre dans l'intérieur de la ville et jusqu'à son entrée dans le Rhin.

Les ouvrages en cours d'exécution forment trois divisions qui ressortent naturellement de la disposition des localités.

La rivière d'Ill passe, en entrant dans la place, sous un ouvrage militaire qui est connu sous le nom de *Grande écluse des Fortifications;* elle se divise ensuite en plusieurs bras, dont les trois premiers, en partant de la rive droite, sont occupés par des usines; le quatrième a servi de tout temps à la navigation. Le dernier, appuyé à la rive gauche, et connu sous le nom de *Bras des Faux-Ramparts*, sépare la ville de ses faubourgs; il rejoint les précédents avant sa sortie de la place.

Ces deux dernières voies doivent être rendues navigables pour faire suite au canal du Rhône au Rhin. On doit de plus prolonger la ligne navigable jusqu'au Rhin en traversant la Robertsau.

Les travaux à faire pour atteindre ce but consistent :

1° pour la canalisation du bras de rivière proprement dit, dans le rehaussement déjà effectué du tablier de l'arche marinière de la grande écluse militaire des fortifications; dans la reconstruction aujourd'hui terminée de l'écluse attenant aux moulins; dans le dragage des biefs supérieur et inférieur de cette écluse; dans l'établissement de plusieurs ponts-levis sur les ponts fixes existants;

2° Pour la canalisation du bras des Faux-Ramparts, dans la construction d'un barrage éclusé avec murs de quai, sur la rive droite en continuation de ceux qui sont élevés par la ville, dans la construction d'un aquéduc adossé aux murs de quai et formant le prolongement de l'ancien fossé dit des Tanneurs. Ces différents ouvrages se rattachant à ceux que la ville doit prendre à son compte, ont dû, à raison des projets qu'elle a formés successivement, subir plusieurs modifications et pourront en recevoir encore.

L'ensemble des ouvrages, pour terminer la canalisation du bras de rivière proprement dit, pourra être facilement mené à fin dans la campagne de 1838. Le canal des Faux-Ramparts est aujourd'hui à peu près terminé; il ne reste plus qu'à voûter le pont-barrage, à poser les portes de l'écluse, et à établir les systèmes mobiles sur les différents ponts qui traversent ce canal.

Enfin, on a récemment adjugé les travaux à faire pour le prolongement jusqu'au Rhin de la ligne navigable, et pour la dérivation et la régularisation du bras du Rhin connu sous le nom de bras Mabile.

4. LA BAYSE.

La Bayse a été canalisée, il y a plus de deux siècles, depuis Nérac jusqu'à son embouchure dans la Garonne, et la navigation existe entre ces deux points, bien que les ouvrages d'art aient été imparfaitement construits, et qu'ils soient arrivés à un état qui appelle de promptes et importantes réparations.

En outre de ces réparations, les travaux entrepris ont pour objet de prolonger la navigation jusqu'à Condom. Le mouillage de la nouvelle partie navigable doit être de 1m 05, la longueur des écluses de 4m 30, et la longueur de leur sas de 30 mètres. On doit construire trois barrages et dix écluses : chacune de ces écluses sera placée dans une dérivation. Les travaux s'étendent dans le département de Lot-et-Garonne, et dans celui du Gers.

Département de Lot-et-Garonne. Dans ce département, on s'est occupé de la restauration des écluses de Nérac, de Bapaume et de Sorbet. Les travaux de la première touchent à leur fin ; ceux des deux dernières sont moins avancés ; on espère terminer le tout dans le mois de juillet 1838.

Département du Gers. Dans ce département, les travaux entrepris ont pour objet de rendre navigable la partie de rivière comprise entre Nérac et Condom. Sur dix écluses qui étaient à construire, huit, celles de Peyrouthéou, de Beauregard, d'Autièges, de Moncrabeau, de Vialères, de Lapierre, de Pacheron et de la Sobole, sont aujourd'hui terminées ; il ne reste à poser que les portes que l'entrepreneur fait exécuter dans ses ateliers.

Les matériaux nécessaires à la construction des deux dernières écluses, celles de Recallahou et de Nazareth, sont approvisionnés et prêts à être mis en œuvre.

Tous les barrages sont terminés. Sur les dix maisons d'éclusiers qu'il y avait à construire, sept sont terminées et trois fort avancées. Les ouvrages d'art pour le chemin de halage sont aussi très avancés entre Condom et Moncrabeau ; enfin, le lit de la rivière est débarrassé sur les trois quarts de sa longueur, des rochers et des troncs d'arbres qui auraient pu gêner la marche des bateaux.

Toutes les dispositions sont prises pour terminer complètement les travaux dans le cours de la campagne de 1838.

5. MIDOUZE ET ADOUR.

1° *Midouze.* La Midouze est formée par la réunion de la Douze et du Midou qui se joignent à Mont-de-Marsan, et elle conserve

ce nom jusqu'à son confluent avec l'Adour, après un cours dont le développement est de 43,000 mètres.

Le système adopté pour les travaux d'amélioration, consiste à créer des rives artificielles qui réduisent la largeur du lit de la rivière à des dimensions telles que la nouvelle passe ou le chenal navigable, présente, pendant la durée des basses eaux, un mouillage de 0m 75 centimètres, reconnu suffisant dans l'état actuel de la navigation de Mont-de-Marsan à Bayonne. Les nouvelles rives, submersibles aux moindres crues, et disposées en glacis, permettent aux grandes eaux de s'étendre et de s'écouler librement sans occasionner de dommage, soit pour les travaux, soit pour les propriétés riveraines.

Des travaux de ce genre avaient été exécutés antérieurement à la loi du 30 juin 1835, sur diverses parties de la Midouze, formant ensemble un développement de 12 kilomètres; mais ces ouvrages, qui avaient pour but d'améliorer quelques passages difficiles, formaient deux ensembles distincts, séparés par un intervalle de 12,400 mètres. On a commencé l'exécution des travaux entrepris en vertu de la nouvelle loi, par faire disparaître cette lacune; puis on s'est occupé d'améliorer les passes les plus difficiles. Les travaux actuellement effectués sur la Midouze comprennent diverses parties de la rivière, formant ensemble une longueur d'environ 34 kilomètres.

Avant l'exécution des ouvrages dont il vient d'être question, on ne trouvait, pendant l'étiage, qu'une profondeur d'eau de 20 à 30 centimètres sur un certain nombre de hauts-fonds, et les bateaux étaient obligés de se frayer un passage sur ces bancs de sable; de là résultait une perte de temps considérable, et la navigation employait au moins huit jours pour descendre la Midouze à l'époque des basses eaux. Les travaux effectués permettent de faire ce trajet, dans les mêmes circonstances, en un seul jour, et avec un chargement plus considérable.

Dans le cours de la campagne de 1838, on doit encore s'occuper d'améliorer plusieurs lacunes qui forment ensemble une longueur de 6 kilomètres.

Le chemin de halage de la Midouze était à peu près impraticable, et même dangereux sur plusieurs points; on s'est occupé du perfectionnement de ce chemin, entre Mont-de-Marsan et l'embouchure de Lestrigon, sur une longueur de 6 kilomètres, qui comprenait un grand nombre des passages les plus difficilement

es; des projets sont préparés pour l'amélioration du

ne cale et un palier, pour faciliter l'embarquement et le
ment, ont été établis du côté du halage, à Mont-de-

our. La longueur du cours de l'Adour, entre l'embou-
la Midouze et celle des Gaves, est de 70 kilomètres; elle
kilomètres entre les Gaves et Bayonne, et de 8 kilomètres
ne à la mer; mais, dans l'étendue de ces deux dernières
la navigation est bonne et ne réclame aucune amélioration

ıvrages que l'on exécute sur l'Adour sont de la même
ue ceux de la Midouze. Comme sur cette dernière rivière,
ntre le courant au moyen de clayonnages, et l'on prépare
tion de rives artificielles par des épis transversaux.
l'exécution des travaux, le mouillage, pendant les plus
ıux, était réduit à 0 m 20 et à 0 m 30, sur quelques passes
iciles, d'où résultaient de grands retards et de grands
r la navigation. Les ouvrages ne sont pas encore complets,
dant une grande amélioration s'est déjà fait sentir; le
e a été reconnu de 0 m 80 au moins pendant l'étiage, et
u d'espérer qu'il sera d'un mètre lorsque les travaux se-
ıinés.
ıvrages exécutés ont eu pour objet l'amélioration de la
Pontons, la plus difficile de l'Adour, entre le confluent de
ze et Dax; l'amélioration des passes de Lacrabe d'Esti-
celle du lit de l'Adour, en aval du port de Saubusse.
emin de halage de l'Adour présente plusieurs passages
; quelques ponts sont détruits, d'autres sont menacés
ine prochaine; ce chemin réclame en outre quelques
nnements. Les projets de ces divers ouvrages sont à l'é-
e tarderont pas à être soumis à l'administration.

6. LOIRE.

ıjet dans le département de la Haute-Loire. — Des ro-
qui nuisaient à la navigation, ont été extirpés, et le
uve a été approfondi dans des parties où la pente est
able, et que les mariniers appellent *raides*. Au moyen de
s travaux, les bateaux ont pu naviguer avec une hauteur

d'eau moindre de 0 m 20 que celle dont ils avaient besoin auparavant. Ces améliorations, au surplus, laissent encore beaucoup à désirer, et l'on devra les continuer avec persévérance. Les dépenses faites au 31 décembre 1837, sur les fonds créés par la loi du 30 juin 1835, s'élèvent seulement à 6,587 francs 93 cent.

2° *Trajet dans le département de la Loire.* — Le lit de la Loire a été rectifié entre les ports de Saint-Just et d'Andrezieux. Un chemin de halage a été construit sur 3,000 mètres de longueur entre Saint-Maurice et la papeterie de Montgolfier. Les avantages que présente l'exécution de cette petite partie, dont la largeur a été fixée à 3 m 50, font pressentir de quelle utilité sera le chemin que l'on doit ouvrir entre Roanne et Balbigny, dans une localité où il n'existe aucune communication.

En aval du port d'Andrezieux, et sur la rive droite de la Loire, on a construit une levée qui sert à fixer le cours du fleuve et protège en même temps une partie du territoire de la commune de Bouthéon.

Au passage du perron, on a établi des barrages qui n'ont eu qu'un faible succès, mais qui cependant ont augmenté le mouillage sur les pointes les plus saillantes de plusieurs rochers.

Enfin on a extirpé plusieurs parties de rochers qui nuisaient à la navigation dans l'étendue des passages connus sous les noms de Saut-de-Pinay, de Rio-Filguier, de Lapierre-Saveuse, des Piles de Saint-Maurice et de la Motte-Verte.

3° *Trajet dans le département de la Nièvre.* Les travaux exécutés dans ce département consistent :

1° En perrés construits en aval du pont de Nevers, en rampes d'abordage, et établissement d'un chemin de halage dans la partie comprise entre le pont et la levée de Billereux ;

2° En perrés construits vers le chantier de Thior, afin de préserver cette partie de la berge d'une ruine imminente.

4° *Trajet dans le département du Cher.* — Des travaux ont été entrepris pour l'amélioration de la Loire, en face de Saint-Thibault ; ils avaient pour but d'atterrir le bras droit et d'empêcher la déviation du courant, qui menaçait de s'écarter du port.

La construction d'un épi sur la rive droite de la Loire, en amont de la culée du pont de Saint-Thibault, a produit une amélioration sensible dans le régime du fleuve en cet endroit. Des atterrissements ont commencé à se former dans une plus grande étendue du bras droit, et les sables qui obstruaient l'arche du

milieu du pont ont été emportés, ensorte que la navigation a pu s'y faire.

5° *Trajet du Loiret.* Les travaux qui ont été faits dans ce département, en vertu de la loi du 30 juin 1835, ont eu exclusivement pour objet le perfectionnement de la Loire dans l'étendue qui longe Orléans, ou, à proprement parler, l'amélioration du port de cette ville.

Le port d'Orléans offre, sur une étendue de plus d'une lieue, des quais pourvus de glacis pavés, et des rampes faisant office d'embarcadères; mais pendant la saison des basses eaux, tous ces ouvrages, exécutés à grands frais, restaient privés d'eau et étaient bordés d'une plage de sable, absolument inabordable. Les travaux entrepris doivent remédier à cet état de choses, devenu très préjudiciable au commerce de la ville. Leur objet est de renfermer les basseseaux dans un chenal, ou lit mineur, proportionné à leur volume, et longeant les établissements dont il vient d'être question. Les ouvrages que l'on exécute comprennent deux digues longitudinales submersibles; la première, à l'amont du pont, a 1,900 mètres de longueur et est rattachée à la rive gauche par une branche transversale; la seconde, de 1,340 mètres de longueur, à l'aval du pont, devait partir de l'extrémité d'un ligne d'essai et se terminer en face de la deuxième rampe du quai d'Aumale.

Les enrochements de ces deux digues sont terminés, sauf sur 200 mètres à la digue d'amont; mais il reste encore à façonner et à consolider leur couronnement, sur environ les deux tiers de la longueur totale, travaux dont on s'occupera dans le cours de la campagne qui vient de s'ouvrir.

Dans leur état actuel, les digues agissent à peu près comme elles devront le faire quand elles seront achevées; car les ouvrages du couronnement qui restent à exécuter n'ajouteront rien à leur action sur le cours de la rivière. Les grèves qui garnissaient toujours le pied des glacis du port, et s'opposaient à l'approche des bateaux sont emportées, et, pendant les plus basses eaux de 1837, le commerce a joui de la faculté de pouvoir aborder à presque tous les points des quais. Le chenal a constamment présenté des passes suffisamment profondes pour être fréquentées par des barques chargées.

L'établissement des deux digues n'a pas seulement produit l'approfondissement du lit de la Loire; il a en même temps relevé le

plan d'étiage d'environ 0 m 27, et cette circonstance ayant occasioné un remous sur une certaine distance en amont, il en résulte que, pendant l'été, la navigation a été moins difficile, entre Orléans et l'embouchure du canal, qu'elle ne l'est ordinairement dans cette saison.

Les deux digues, dans leur état actuel d'imperfection, ont donc déjà sensiblement amélioré la navigation, et cette amélioration ne tardera pas à s'accroître par suite de leur achèvement et au moyen de dragages peu dispendieux.

6° *Trajet dans le département de Loir-et-Cher.* Les travaux en cours d'exécution dans ce département ont pour objet la reconstruction du déversoir de la Bouillie, dont l'objet est d'une grande importance.

Le pont de Blois n'a pas un débouché suffisant pour livrer passage aux eaux des crues de la Loire; cependant, en amont du pont, le lit de ce fleuve est encaissé entre deux digues insubmersibles, qui dirigeraient sur le pont tout le volume des grandes eaux du fleuve, si l'on n'avait eu la précaution de ménager, dans l'une des digues, une dépression pour déverser les eaux qui ne pourraient passer sous le pont. C'est cette dépression, que l'on appelle le déversoir de la Bouillie; elle se trouve sur la rive gauche, à 1,100 mètres en amont du pont de Blois; son étendue est de 300 mètres, et le seuil en est établi à 5 mètres au-dessus de l'étiage.

7° *Trajet dans le département d'Indre-et-Loire.* Sur la demande des principaux habitants des villes de Chinon, Langeais et Bourgueil, il a été décidé qu'il serait ouvert une gare à l'embouchure de la petite rivière de la Roumière à Langeais, point qui avait été indiqué et reconnu comme le plus favorablement situé pour cet établissement. Cet ouvrage, qui est aujourd'hui à peu près terminé, sera d'une grande utilité pour mettre les bateaux à l'abri des glaces, des débâcles et des grandes crues.

La navigation de la Loire rencontrant de grands obstacles aux abords de Chouzé, entre les confluents de l'Indre et de la Vienne, sur une longueur de deux lieues et demie, un projet des ouvrages à exécuter pour le perfectionnement de cette partie du fleuve a été rédigé. Ce projet qui embrasse l'exécution d'épis submérsibles, longitudinaux et transversaux, d'enrochements pour la défense des rives, de dragages sur divers points du chenal, et de divers

autres ouvrages, a fait l'objet d'une adjudication passée le 19 novembre 1836.

Les travaux, conduits avec activité pendant la campagne dernière, ont déjà, malgré l'imperfection des ouvrages, produit des résultats favorables à la navigation. Entre la Vienne et Chouzé, le Thalweg qui, sur beaucoup de points, ne présentait, au moment de l'étiage, qu'une hauteur d'eau de 0m 30 à 0m 40, et décrivait des sinuosités brusques et très gênantes pour la navigation, suit aujourd'hui assez bien la rive gauche du fleuve, c'est-à-dire qu'il est exactement renfermé dans le chenal ou lit mineur qu'on a voulu créer dans cette partie, et la hauteur d'eau, au moment de l'étiage, est partout supérieure à 0m 80.

Devant Chouzé on a obtenu un approfondissement assez sensible.

En amont du port Boulet, quoique la digue ne soit faite qu'en partie, les approfondissements obtenus aux abords de ce port sont déjà considérables sur une longueur d'environ 1,500 mètres, et les nombreuses grèves, qui entravaient la navigation pendant les basses eaux, ont été détruites et emportées par le courant.

Après la partie de la Loire dont il vient d'être question, celle qui présente, dans le département, le plus de difficultés pour la navigation, est située aux abords de Tours, sur une étendue de cinq à six lieues. Des projets ont été rédigés pour l'amélioration de la partie du fleuve située en amont de Tours, et comprise entre le pont de cette ville et le bourg de Mont-Louis. Ce projet, qui embrasse, comme le précédent, l'exécution d'épis submersibles, d'enrochements, de dragages, a fait l'objet d'une adjudication passée le 16 novembre 1837. Quelques approvisionnements ont été faits à la fin de 1837, mais les ouvrages ne seront commencés que dans le cours de la campagne de 1838.

8° *Trajet dans le département de Maine-et-Loire.* Les ravages qu'exerçaient les eaux de la Loire sur la rive gauche du fleuve, le long des chantiers de l'île aux Bergères, près le bourg de Marilais, faisaient craindre que les chantiers ne fussent emportés à la première crue, et qu'à la suite de cet accident la Loire ne s'ouvrît un nouveau lit au travers des prairies de la commune de Marilais. Pour arrêter le mal, on a établi, le long de la rive emdommagée, des remblais garantis par des perrés et des enrochements. Ces ouvrages sont aujourd'hui terminés.

Les eaux de la Loire, resserrées près du port de la Rabotière, par l'île de Kerguelin, tombent presque perpendiculairement sur

le chantier situé à l'aval du port. Dans l'espace de cinq ans, elles ont détruit une superficie considérable de la rive, emporté les perrés de la levée de Bois-Giron, coupé entièrement le chemin d'Ancenis à Saint-Florent, et menacé de reprendre, au milieu des prairies, un ancien lit abandonné depuis fort longtemps.

Pour la conservation du port de la Rabotière et des chantiers adjacents, on a commencé des remblais qui doivent être garantis par des perrés et des enrochements dont les matériaux sont déjà rendus à pied d'œuvre.

9° *Trajet dans le département de la Loire-Inférieure.* Le mur du quai de l'hôpital, en aval du pont de Belle-Croix, à Nantes, s'était écroulé sur une longueur de 47 mètres, et cette circonstance avait réduit à 4 mètres la largeur d'une voie sur laquelle la circulation est fort active. Le nouveau mur, construit devant l'ancien, a permis de donner au quai une largeur de 15 mètres. Ce travail est aujourd'hui terminé, et un projet tendant à continuer le nouveau quai ne tardera pas à recevoir son exécution.

Des ouvrages considérables, destinés à resserrer le lit de la Loire pendant les basses eaux, et consistant en épis submersibles, défendus par des enrochements, ont été entrepris et en grande partie exécutés en amont et en aval, principalement aux abords de Nantes, et ont déjà fait jouir la navigation d'une partie des avantages qu'ils doivent assurer pour l'avenir.

Les ouvrages dont il vient d'être question s'étendent sur deux parties distinctes du lit de la Loire; l'une, la partie fluviale, est comprise entre le confluent de la Vienne et les ponts de Nantes; l'autre, la partie maritime, est comprise entre les ponts de Nantes et la mer.

Dans la partie fluviale, se trouvent les travaux entrepris sur environ quatre lieues de longueur, entre le port de Mauves et Nantes, pour l'amélioration des mauvais passages, connus sous le nom du canal Saint-Félix, de la Belle-Rivière, de la Prandière, sur lesquels les bateaux se trouvaient arrêtés à l'époque de l'étiage, lorsque leur tirant d'eau dépassait 30 ou 40 centimètres.

Les ouvrages de la passe Saint-Félix sont aujourd'hui à peu près terminés, et l'expérience est venue confirmer les bons effets que l'on en attendait.

Les revêtements en perrés de la rive gauche du canal Saint-Félix, et les deux belles cales ménagées dans ces perrés, vis-à-vis la Maison Rouge, complètent une amélioration depuis longtemps

irée, à l'entrée du port de Nantes. Déjà depuis l'établissement seuil en travers du bras de la Madelaine, cette amélioration telle que les bateaux viennent mouiller et stationner dans le nal de Saint-Félix, pour y attendre les vents favorables à la re-nte.

Les ouvrages qui doivent améliorer les passages de la Belle-vière et de la Praudière ne seront exécutés que dans le cours la campagne de 1838.

Dans la partie maritime de la Loire, située au-dessous du port Nantes, les travaux entrepris sont dans le même système que ouvrages en amont de cette ville, mais sur de plus vastes pro-rtions. Ils ont pour objet d'assurer, sur les points les plus éle-s du lit de la rivière, un mouillage de 4 mètres pendant les hau-s-mers de vives eaux, afin de livrer passage aux navires du mmerce du port de 300 tonneaux. Cette profondeur est tout ce e l'on peut désirer dans l'état actuel du port de Nantes, à rai-n de l'impossibilité de lui procurer, et surtout d'y maintenir une uteur plus considérable à basse-mer. Le commerce ne demande n au-delà de cette hauteur, qui suffirait pour lui épargner des is considérables de transbordement et de transport, et pour re remonter jusqu'à Nantes, avec un tonnage double de celui e permettait l'état de la rivière avant que l'on eût commencé xécution des travaux de perfectionnement.

Les travaux entrepris s'étendent sur quatre lieues de longueur, tre Nantes et Port-Launay, pour l'amélioration des passages Chantenay, de la Haute-Indre, d'Indret et de Couéron.

La digue de Trente-Moult, établie en 1834 pour l'amélioration passage de Chantenay, a produit ce résultat, que, sans recou-aux dragages, des navires portant un chargement de 250 ton-aux, et tirant 3 à 4 mètres, passent facilement vis-à-vis de antenay, pendant les pleines mers de vives eaux, lorsque pré-lemment, hors les temps de crues, ils étaient arrêtés avec un argement de 150 à 160 tonneaux, et un tirant d'eau de 2m 60 à 75.

Les ouvrages pour l'amélioration du passage de la Haute-Indre t été complètement terminés dans la campagne de 1837. Leur hèvement est si récent qu'ils n'ont pu encore produire tout ur effet.

Les ouvrages à faire à la passe d'Indret, ont particulièrement ur objet de ramener et de maintenir le Thalweg le long de l'île

et des chantiers de ce nom, et surtout d'éviter la perte d'eau qui a lieu au jusant, par le petit bras de Saint-Jean-de-Bœseau. Les travaux sont à peine commencés, et ne consistent encore qu'en approvisionnements de bois et de pierres.

Les ouvrages de la passe de Couéron ont pour objet de redresser et d'améliorer le Thalweg; ils se composent de deux digues, qui sont aujourd'hui à peu près terminées.

7. SAONE.

1° *Trajet dans le département de la Haute-Saône.* — Dans le département de la Haute-Saône, on a terminé le curage d'une partie du port de Gray, commencé depuis 1833. On a commencé en même temps les travaux du prolongement du même port, sur une longueur de 468 mètres.

2° *Trajet dans le département de la Côte-d'Or.* — Les ouvrages qui ont été exécutés dans ce département, consistent dans l'établissement d'un chemin de halage en amont du pont de Saint-Eloy à Pontailler; d'un chemin de halage et d'un port à Saint-Jean-de-Losne; d'un quai et d'un port en amont du pont de Seurre; d'un chemin de halage en aval du même pont.

En amont du pont Saint-Eloy, les chevaux employés au halage franchissaient à gué un bras secondaire de la Saône, et parcouraient un long détour pour y descendre et regagner le chenal navigable. Les ouvrages entrepris pour y remédier, comprennent un pont sur le bras secondaire, et, à ses abords, une levée de 122 mètres de longueur, établie parallèlement au chenal navigable.

Ces ouvrages sont à peu près terminés, et, depuis plusieurs années, le nouveau passage est livré à la navigation.

A Saint-Jean-de-Losne, le hallage sur la rive droite éprouvait de telles difficultés, que l'on était obligé de passer sur la rive opposée, où l'on courait moins de risques. De nombreux accidents, des pertes de temps préjudiciables au commerce, faisaient sentir depuis longtemps, la nécessité d'améliorer ce passage. Il a été décidé que l'on établirait, aux abords du pont, un quai et un port avec rampes d'abreuvoir et embarcadères. L'adjudication a eu lieu le 15 juin 1837, et les travaux exécutés au 31 décembre, consistaient en battage de pieux et en approvisionnements de matériaux.

En amont du pont de Seurre, sur l'étendue de la partie de

rivière qui sert au stationnement des bateaux employés pour le commerce de cette ville, la largeur du chemin de halage était réduite à 2 ou 3 mètres, ensorte que le halage, le chargement et le déchargement des bateaux, présentaient beaucoup de difficultés. L'administration s'est décidée à établir un quai comprenant un port à gradins et une cale destinée au tirage des trains de bois. La fondation de ces ouvrages est aujourd'hui terminée, et les deux tiers des maçonneries sont exécutées.

En aval du pont de Seurre, le halage éprouve des difficultés plus grandes encore qu'en amont. L'administration fait exécuter un chemin de halage de 570 mètres de longueur, accompagné de deux cales ou rampes, pour descendre à la rivière, et de cinq escaliers de sauvetage. La fondation des ouvrages est aujourd'hui terminée, et les maçonneries sont en grande partie exécutées.

3° *Trajet dans le département de Saône-et-Loire.* — Des travaux importants ont été entrepris aux ports de Mâcon et de Saint-Laurent, situés vis-à-vis l'un de l'autre, sur les deux rives de la Saône: l'un, celui de Mâcon, dépend de Saône-et-Loire; l'autre, celui de Saint-Laurent, dépend du département de l'Ain. Il fallait amortir la vitesse qui se fait sentir dans ces deux ports, et y obtenir un mouillage de 1m 20 pendant la durée des plus basses eaux, et de 1m 50 pendant les basses eaux ordinaires. On a pris pour cela les moyens nécessaires.

On doit en outre créer un nouveau port au quartier des Marans, en aval de Mâcon.

4° *Trajet dans le département de l'Ain.* Les travaux entrepris à Saint-Laurent ont pour objet de rattacher l'île de la Réjouissance, située en aval du port de Mâcon, d'une part, à l'extrémité du port, et de l'autre, à l'ancien chemin de halage, afin d'établir le halage sur cette île, et de ménager, entre elle et la rive de Saint-Laurent, une vaste gare pour abriter les bateaux pendant les débâcles. Ces ouvrages, commencés depuis 1830, ont été continués sur les fonds créés par la loi du 30 juin 1835.

Tous ces ouvrages sont aujourd'hui fort avancés, et seront complètement achevés en 1838.

Le passage du haut fond de Trévoux doit être rangé parmi ceux de la Saône qui présentent le plus de difficultés à la navigation. Pour faire disparaître, ou du moins pour atténuer cet obstacle, sans recourir à l'emploi d'un barrage éclusé, on a adopté des dispositions qui consistent à rétablir la navigation dans le grand bras

situé entre l'île du Roquet et celle du Gourd, en barrant les faux bras de droite et de gauche; à rétrécir et à régulariser le lit de la rivière, dans toute l'étendue du haut fond, au moyen d'une digue longitudinale de 1,540 mètres de longueur; à reporter sur cette digue le chemin de halage; à creuser, au moyen de dragages, un chenal pour la navigation, et à concentrer dans ce chenal, par des travaux accessoires, toutes les eaux de la rivière pendant l'étiage, afin d'y obtenir, à cette époque, un mouillage de 1 mètre 20 au moins.

Malgré les crues de l'été de 1837, et les embarras causés par les lenteurs de l'entrepreneur, on est parvenu à fonder la digue de halage sur 1,300 mètres de longueur, et à l'élever au niveau qu'elle doit avoir, sur une longueur de 985 mètres. On a de plus exécuté les deux épis transversaux qui rattachent la digue à la rive gauche; on a construit en entier le premier aquéduc de communication, et fondé le deuxième; enfin, l'on a défendu, par des enrochements provisoires, la tête et le flanc de l'île du Roquet, qui était menacée d'être enlevée par les crues.

Dans le même département, on devait s'occuper de l'établissement d'un chemin de halage entre Saint-Bernard et Trévoux, de la construction du pont de Byet, et de réparations extraordinaires aux abords du pont de Frans. Depuis les adjudications de ces ouvrages, la hauteur des eaux de la Saône n'a pas permis de les commencer.

5° *Trajet dans le département du Rhône.* Dans ce département, une rampe d'embarquement et de débarquement était devenue nécessaire pour le service du port de Belleville, qui prend chaque jour une nouvelle importance. Cet ouvrage a été établi à l'aval de la culée du pont; il est aujourd'hui complètement terminé.

Aux abords du village de Fontaine, le chemin de halage, qui sert en même temps de voie de communication, était si étroit en plusieurs points, que, non seulement deux voitures, mais une voiture et un attelage de chevaux employés au halage, ne pouvaient s'y croiser. Cette partie du chemin de halage était d'ailleurs submersible, sur quelques-uns de ses points, par les crues ordinaires. Les travaux entrepris ont eu pour objet son élargissement et son exhaussement; ces travaux sont aujourd'hui terminés.

Le port de Cuire présente beaucoup d'importance : les ouvrages faits facilitent les débarquements, et ont rendu praticable, pour deux voitures marchant en sens contraire, la route d'arrivée

à ce port, sur laquelle un seul rang de voitures ne passait pas sans peine. Les travaux sont complètement achevés.

Les quais de la rive droite de la Saône ne présentaient dans Lyon, au-dessus du pont de Tilsitt, qu'une seule lacune, située entre le port de la Chana et le pont de service. Les travaux entrepris ont pour objet de combler cette lacune; ils sont aujourd'hui fort avancés.

Une autre lacune existait encore entre les ponts de Tilsitt et d'Ainay; les travaux de cette lacune sont entrepris, et aux deux tiers de leur exécution.

Le chemin de halage des Etroits, sur la rive droite de la Saône, entre le pont de Tilsitt et le pont de la Mulatière, établit une communication entre la ville de Lyon, la route de Toulouse et le chemin de fer de Saint-Etienne. Les travaux entrepris pour l'achèvement de ce chemin de halage sont terminés sur la moitié de leur étendue, et aux deux tiers de leur exécution sur le reste.

8. RHONE.

1° *Trajet dans le département de l'Ain.* Les ouvrages, dans l'étendue de ce département, concernent uniquement l'amélioration du chemin de halage; mais ils ont conduit à l'important résultat d'abréger de trois jours au moins la durée du trajet des bateaux chargés qui remontent le Rhône, de Lyon à Villebois-au-Parc, et de deux jours celui des bateaux à vide.

Ces ouvrages consistent en onze ponceaux en maçonnerie de 2 à 3 mètres d'ouverture, et de cinq ponts en charpente de 6 à 30 mètres de longueur, mesurés entre les culées. Tous ces ouvrages sont aujourd'hui complètement terminés.

2° *Trajet dans le département du Rhône.* Le territoire des communes de Villeurbanne et de la Guillotière, dont le niveau n'est que de 3 mètres seulement au-dessus des basses eaux du Rhône, se trouvait submergé par les crues ordinaires; les crues de 1836 ont même occasionné la destruction de plusieurs maisons de la Guillotière.

Une digue en terre a été établie sur la rive gauche, à l'amont du pont Morand, pour prévenir le retour de ces désastres, elle demande à être complétée par des ouvrages défensifs.

Une digue en pierre, commencée depuis 1831 sur la rive gauche, et terminée depuis, a servi à maintenir et fixer vers le pont Morand le cours du Rhône, qui tendait à s'en éloigner.

Pour établir le chemin de halage et protéger la digue en terre, on s'occupe de revêtir en perrés la berge de la rive gauche du Rhône sur 900 mètres de longueur, en amont de la digue de la Tête d'Or. Les travaux déjà exécutés consistent dans l'approvisionnement des blocs ou gros moellons qui doivent servir à former les jetées en enrochement au-devant du perré.

En aval du pont de la Guillotière, le Rhône s'est ouvert un nouveau lit sur la rive gauche, et tend à s'éloigner des quais de Lyon; des travaux ont été entrepris pour ramener le cours du fleuve le long des quais, et faire disparaître un passage dangereux pour la navigation. Les ouvrages commencés depuis 1826, étaient restés inachevés et sans résultat; on vient d'entreprendre les travaux nécessaires pour terminer complètement ces ouvrages, qui se composent d'une digue-barrage de 215 mètres de longueur, et d'une digue défensive en aval, sur 630 mètres de longueur. Des approvisionnements en enrochements et moellons ont été préparés pour la première; la seconde est commencée sur une longueur de 150 mètres.

3° *Trajet dans le département de l'Isère.* Les ouvrages concernant le perfectionnement de la navigation du Rhône ont été commencés sur six points différents dans le département de l'Isère.

A Authon, vis-à-vis l'embouchure de l'Ain, on a établi le chemin de halage sur une longueur de 4,218 mètres; ce travail est aujourd'hui terminé.

Vis-à-vis Condrieu, le chemin de halage est interrompu sur une longueur de 1,589 mètres 55 centimètres; les équipages sont obligés de passer sur la rive droite, qu'ils abandonnent après l'avoir parcourue sur 6,000 mètres, pour revenir sur la rive opposée. Ces deux traversées occasionnent une perte de temps de quatre heures. Le chemin de halage que l'on établit à Condrieu, et qui est en ce moment (31 décembre 1837) fort avancé, donnera les moyens de continuer sans interruption le halage sur la rive gauche.

L'Ile-des-Dames est complètement enclavée dans la rive gauche du Rhône, et est entourée d'un bras qui coupe deux fois la voie actuelle du halage. Lorsque les eaux s'élèvent, ce bras devient assez profond pour forcer les équipages à subir toutes les opérations et à peu près toute la perte de temps de deux passages successifs. Au moyen d'une digue que l'on établit en ce moment,

a réunie à la terre ferme, et donnera un chemin de halage
et sûr. Ce travail est fort avancé.

éviter le passage dangereux de l'Ozon, on a établi un pont
ouchure de cette rivière. Cet ouvrage est complètement
.

ocher, situé à 6,000 mètres en amont de Vienne, et connu
nom de la *Roche-Piquée*, avance de 60 mètres dans le lit du
il présentait plusieurs aspérités, contre lesquelles les câbles
les venaient souvent s'arrêter, et qui obligeaient, pour les
r, à faire une manœuvre lente et pénible. Les points les plus
s de cette roche ont été dérasés de manière à ne plus gêner
gation. Ces ouvrages étaient urgents; ils feront disparaître
es inconvénients et de véritables dangers.

enne, on construit en ce moment, sur une longueur de 608
un quai et plusieurs cales d'abordage. La hauteur des
ı Rhône, pendant l'été dernier, a retardé l'exécution de cet
; une portion du crédit a cependant été employée en ac-
n de propriétés et en battage de pieux et planches.

rajet dans le département de l'Ardèche. On a entrepris et
terminé l'établissement d'un chemin de halage au bas du
sur lequel se trouve situé le château qui donne son nom
ge de Châteaubourg. Cette partie de chemin, dont la lon-
oit être de 327 mètres, rendra facile et sûr un des passages
difficiles de tout le cours du Rhône. Sur ce point, en effet,
aux du fleuve venaient baigner le pied du rocher, les atte-
ployés à la remonte sont obligés de se diviser. Une partie
vaux soutiennent le bateau contre le courant, pendant
autres font le tour des maisons du village et qu'un batelet
e la maille ou câble principal. L'achèvement de l'ouvrage
cé permettra de renoncer à cette manœuvre à la fois
t dangereuse.

ajet dans le département de la Drôme. Le long du village
es, sur la rive gauche du Rhône, le passage était difficile;
méliorer, on a entrepris d'y établir un chemin de halage
nètres de longueur. Les travaux ne sont pas encore assez
pour que la navigation ait pu en profiter, mais on espère
fin de la campagne prochaine, ils pourront déjà servir à
la navigation ascendante.

lage pendant la durée des eaux moyennes était sujet à
p de difficultés aux abords et dans la traversée de la ville

de Tain. Pour faire arriver les bateaux montants jusqu'à l'e
mité inférieure de cette ville, les chevaux avaient à effect
tirage dans une rue très étroite où ils gênaient la circulat
occasionnaient fréquemment des accidents ; puis il fallait dé
le câble de halage, le remonter au moyen d'un batelet jusqu'
trémité supérieure de la ville, conduire les chevaux à ce poi
un chemin détourné, et les faire tirer au moyen d'un cord
plus de 500 mètres de longueur. Au moyen du chemin de
achevé récemment, les chevaux passent maintenant sur la no
chaussée, dont la longueur est de 515 mètres, et halent les b
avec la plus grande facilité, sur toute l'étendue de la ville
être un instant retardés dans leur marche.

A la roche de Glun, le Rhône présentait un écueil dange
son lit se trouvait barré sur plus de 25 mètres de longue
une roche connue sous le nom de *Rocher du Donjon*, en sai
6 mètres au-dessus de l'étiage, et même de 9m 50 dans sa
la plus élevée. Ce rocher, qui était la cause de fréquents acc
pour les bateaux descendants, et gênait beaucoup la manœu
ceux qui remontaient, va être récépé jusqu'à 1m 00 au-d
de l'étiage ; déjà les extractions ont été descendues, sur tou
étendue, jusqu'à 0m 80 en contre-bas des plus basses eaux.

La digue de la roche de Glun, dont la chaussée forme le c
de halage, avait éprouvé une avarie dans la partie située e
de Donjon, où la profondeur d'eau excède 10 mètres ; la jeté
entièrement disparu, et le perré avait glissé et s'était écro
partie dans l'eau. Heureusement, pendant les basses eaux d
d'octobre, on a pu réparer cette avarie et prévenir la destr
à laquelle était exposée une partie de la digue.

Le halage avait à franchir le ruisseau de l'Épervière, à so
bouchure dans le Rhône, au-dessous de Valence, et la tra
ne pouvait s'en faire qu'en bateau. Un pont qui a été cons
permis de supprimer cette longue et embarrassante manœu

Pour éviter les retards et les difficultés que présentait l
versée de la Vezouze et du Chier, on a établi une passerel
chacun de ces ruisseaux. L'une de ces passerelles est déjà ter
et sert au passage des chevaux de halage ; l'autre est fort av

En amont du bac de Lafarge, le Rhône est divisé en deu
qui se réunissent à l'endroit même où le passage est établi. l
diatement en aval de ce point, et sur la rive gauche, deux
bras se sont ouverts ; ils sont très gênants pour le halage,

tardent souvent la navigation ascendante. Quand les eaux sont basses, ils sont franchis assez facilement; mais lorsque les eaux sont un peu fortes, les chevaux sont obligés de les traverser à la nage, et de suivre ensuite, sur une assez grande longueur, des graviers et des oseraies inondées. Les travaux entrepris sur ce point ont pour objet de remédier à cet état de choses; ils comportent l'établissement d'une digue de halage, fermant les deux petits bras; cette digue sera revêtue d'un perré et aura 1,015 mètres de longueur.

En aval du pont du Robinet de Donzère se trouve le rocher du Passeron, qui n'est découvert que dans les eaux basses. Ce rocher formant un écueil qui rend ce passage dangereux, on allait s'occuper d'en extraire les parties les plus saillantes, lorsqu'une crue du Rhône a obligé d'ajourner ce travail.

Sur les rochers de l'Homme-d'Armes ou de la Tête-Noire, le chemin de halage à été amélioré sur une étendue de 200 mètres, de manière à être facilement praticable pour les chevaux, quel que soit l'état du Rhône.

6° *Trajet dans le département de Vaucluse.*—Les ouvrages d'amélioration entrepris ont, en grande partie, pour objet de concentrer le courant dans le bras principal qui sépare, à l'ouest, le département de Vaucluse de celui du Gard.

Des digues sont en construction en amont du pont Saint-Esprit, sur un développement de 3,266 mètres, pour barrer le bras appelé *de la Marie*, et servir en même temps à l'établissement d'un chemin de halage, sur une partie du fleuve, qui en est entièrement privée. Ces digues encaisseront le courant, le fixeront sous le pont, et ramèneront le thalweg contre le port de la ville de Saint-Esprit, dont tendent sans cesse à l'éloigner des graviers que l'Ardèche entraîne dans le Rhône. Elles sont déjà exécutées sur une longueur de 1,565 mètres, qui comprend le barrage du bras *de la Marie*; et déjà elles ont donné de bons résultats : le halage est plus facile, les propriétés sont mieux protégées, les eaux reprennent la direction du port de la ville de Saint-Esprit.

La digue connue sous le nom du *Paty*, avait été détruite en 1827 pendant une forte crue. Le travail que l'on vient d'exécuter remplit parfaitement son objet, et remédie à un état de choses devenu très fâcheux.

En amont des quais de la ville d'Avignon, une digue commencée en 1829 et déjà exécutée sur une longueur de 1,330 mètres,

avait été laissée inachevée. Pendant la campagne dernière, les dépenses faites ont servi à réparer les dégradations survenues aux perrés et aux pavés du chemin de halage, et à terminer les parties commencées depuis 1829. A présent, la digue de 1,330 mètres à revêtement continu et chemin de halage, est complètement terminée. Le projet d'une nouvelle digue de 1,540 mètres 80 centimètres de longueur, à la suite de la précédente, est déjà présenté, et l'on s'occupe en ce moment du projet d'une dernière partie de 581m 70 destinée à défendre la rive, et à former un chemin de halage continu en amont d'Avignon, entre le pont et les quais de la ville.

En aval d'Avignon, entre les perrés de Baudran et d'Averton, existe une lacune de 853 mètres, où le chemin de halage est fort mauvais et où la berge a besoin d'être défendue. Des travaux sont commencés pour fermer cette lacune, et déjà ils remplissent parfaitement leur objet.

L'île de Courtine est actuellement réunie à la terre ferme et fait suite au territoire d'Avignon. La berge, du côté du Rhône, et sur laquelle se trouve le chemin de halage, est garantie par un perré; dans ce perré se trouvait une lacune de 543 mètres, dont le sol et le chemin de halage correspondant étaient sans cesse corrodés par les eaux qui menaçaient les extrémités des portions de digues exécutées. Les travaux entrepris ont eu pour objet de combler cette lacune, et le chemin, qui était presque impraticable, est devenu sûr et facile.

7e *Trajet dans le département des Bouches-du-Rhône.* — Les ouvrages entrepris ont eu pour objet de prolonger les quais du pont d'Arles sur la rive gauche du Rhône, et de réparer le chemin de halage de Barbantane, également sur la rive gauche, au lieu dit la Brèche-Julien. Les travaux des quais ont été suspendus à cause de la mauvaise saison, mais le chemin de halage de Barbantane est aujourd'hui complètement rétabli sur une longueur de 104 mètres, où précédemment il était impraticable.

9. GARONNE.

Les ouvrages entrepris pour le perfectionnement de la navigation de la Garonne ont principalement pour objet de rectifier et de resserrer le cours du fleuve. Ils consistent en digues submersibles, longitudinales et continues, reliées à l'ancienne rive par

les épis qui ont le double but de déplacer le courant pour faciliter l'établissement des digues, et de déterminer la formation d'atterrissements en arrière de l'espace laissé au nouveau lit. Des plantations viennent ensuite affermir les alluvions conquises de cette manière sur le lit du fleuve et en favoriser l'exhaussement.

1° *Trajet dans le département de Lot-et-Garonne.* — Des ouvrages d'amélioration et de défense sont entrepris sur onze points différents.

Les travaux de rectification du lit du fleuve entrepris à Lafox, il y a plus de cinq ans, ont été continués depuis deux ans. Ces travaux, qui sont à la veille d'être terminés, présentent aujourd'hui un développement total de 1,174 mètres de digues de rive, 95 mètres de digues de rattachement, et 309 mètres d'épis. Il ne reste plus à compléter que les enrochements au pied des digues de rive, et à provoquer en arrière l'exhaussement des alluvions par des plantations.

Ce passage, qui présentait à la navigation de grandes difficultés, s'est considérablement amélioré; le haut-fond qui y existait a disparu, et la pente des eaux s'y est régularisée de manière que les bateaux y circulent maintenant avec facilité.

Des ouvrages analogues, entrepris à Courbarieu, sont aujourd'hui terminés; il reste à peine à compléter quelques enrochements au pied des digues de rive. Les ouvrages exécutés sur ce point ont déjà produit le résultat qu'on en espérait. Un haut-fond, qui arrêtait la navigation pendant les basses eaux, a complètement disparu. Il a été exécuté, en cet endroit, 974 mètres de digues longitudinales, 239 mètres de digues de rattachement, et 332 mètres d'épis. Le bras de rivière que l'on a fermé est maintenant atterri sur la plus grande partie de sa longueur, et les atterrissements s'élèvent même au-dessus de l'étiage.

Un mur de soutènement de 210 mètres de longueur a été établi en 1836 pour défendre le village de Coulayrac et rétablir le chemin de halage.

Des travaux analogues, entrepris à Lagardelle, ont été à peu près terminés en 1837. Ils présentent un développement de 2,448 mètres de digues longitudinales sur les deux rives, de 420 mètres de digues de rattachement, et de 318 mètres d'épis. Lorsque quelques pointes de rochers auront été extirpées, le passage de la Gardelle, naguère si dangereux, ne laissera plus rien à désirer.

Le lit de la Garonne présentait, au-dessus de Tonneins, l'as-

les plus grandes difficultés pour remonter. Les travaux entrepris ont pour but de concentrer toutes les eaux du fleuve dans un lit principal. L'effet des ouvrages exécutés a été de faire disparaître le *maigre* qui existait à l'amont de l'anse du Grand-Vert, de régulariser le lit principal, et de détruire le banc connu des mariniers sous le nom de *Banc-des-Merles*. Les ouvrages entrepris en conséquence, sont déjà dans un état d'avancement très-satisfaisant.

10. LOT.

D'après la loi du 30 juin 1835, la navigation du Lot doit être perfectionnée depuis Lévignac jusqu'à son embouchure dans la Garonne, sur un développement de 271 kilomètres, ou de 67 lieues 3/4 de 4000 mètres.

Les ouvrages projetés embrassent, pour une première partie, la construction de seize écluses à rattacher aux barrages existants et celle de vingt nouveaux barrages éclusés; pour la seconde section, la reconstruction du barrage des Garrigues, l'établissement de cinq nouveaux barrages éclusés, et la construction de trois autres écluses, dont une à rattacher à un barrage existant et deux autres à placer dans une dérivation à ouvrir à Luzech; pour la troisième partie enfin, l'exécution de trois nouveaux barrages éclusés.

En résumé, après l'achèvement des travaux commencés, la navigation du Lot s'effectuera, de Lévignac à la Garonne, au moyen de soixante-douze barrages éclusés, et de deux écluses sans barrage, établis dans une dérivation à ouvrir à Luzech. La largeur des écluses sera de 5m20, et la longueur de leur sas, de 33 mètres. Le mouillage a été fixé à 1 mètre en temps d'étiage.

11. AA.

L'Aa doit être, pendant l'hiver, un bassin de desséchement; pendant l'été, un réservoir d'eau pour l'arrosage des Wateringues; à toutes les époques de l'année, une rivière navigable. Pour atteindre ce triple but, l'Aa, dont la surface s'étend maintenant, suivant un même niveau, depuis Saint-Omer jusqu'à Gravelines, sera partagée en deux biefs; une écluse à double sas, placée à l'extrémité du faubourg du Haut-Pont à Saint-Omer, soutiendra les eaux à une hauteur convenable pour la navigation dans le port

de la ville et sur le bief d'aval de l'écluse de Saint-Bertin. Le grand sas sera destiné au passage des bélandres, l'autre servira à l'écoulement de la rivière et au passage des petits bateaux. Un canal particulier ouvert, sur la rive gauche et communiquant librement avec l'Aa, sera spécialement affecté à la navigation des bateaux que l'on ne pourrait sans inconvénient, à raison de leur grand nombre, astreindre à traverser l'écluse.

Des adjudications de travaux sont déjà passées pour une somme de 611,670 francs 50 c. D'autres se préparent en ce moment, et tout porte à penser que, si la campagne de 1838 est favorable, on pourra, avant la fin de ladite année, exécuter des ouvrages pour une somme égale au montant des crédits ouverts en 1837 et 1838.

12. MEUSE.

Entre Sedan et la frontière de Belgique, la navigation de la Meuse présente de nombreux obstacles que l'on s'occupe en ce moment à faire disparaître.

Dans cette partie, on rencontre 73 hauts-fonds qui ne sont franchis par les bateaux qu'avec une extrême difficulté, et qui forment le principal empêchement à la navigation de la Meuse-Inférieure.

Les chemins de halage sont difficilement praticables, et exigent d'importantes réparations sur la plus grande partie de leur développement.

La navigation est en outre retardée par de nombreux détours dont les plus considérables seront abrégés par des dérivations; enfin il est nécessaire d'extirper les roches nombreuses qui forment écueil dans le lit de la rivière, et rendent la navigation très dangereuse au moment de l'étiage.

Les travaux entrepris en 1837 comprennent les dragages et le rétrécissement du chenal navigable dans les gués de Dom-le-Mesnil et de Saint-Louis; le premier de ces ouvrages est aujourd'hui terminé, et servira à reconnaître après les crues les effets des courants.

L'établissement du chemin de halage devant Houzon, le moulin de Mantay, Deville, Laifour, Morpré, Vireux, Aubrives, forment ensemble un développement de 8,755 mètres.

La construction en chaussée d'empierrement sur diverses parties

coup de points; enfin, le halage passe fréquemment d'une rive à l'autre. Cette manœuvre, qui occasionne toujours des frais et des retards préjudiciables, est rendue difficile par les îles qui divisent la rivière en plusieurs bras. Ces difficultés s'atténuent pour la remonte, lorsque la rivière s'élève de quelques mètres au-dessus de l'étiage; mais lorsque les eaux ne sont pas assez hautes pour diminuer les inconvénients que l'on vient de signaler, la navigation se trouve dans un état déplorable et indigne de son importance. Les crédits ouverts qui, dans cette partie, ne s'élèvent qu'à 4 millions, sont principalement affectés à l'amélioration du chemin de halage et à l'établissement d'un barrage mobile avec écluse au passage du pertuis de la Morue.

Les projets pour faciliter le halage entre Paris et Rouen sont fort avancés et seront incessamment soumis à l'examen de l'administration.

Dans la campagne de 1838, on se propose d'élargir les arches marinières de Pont-de-l'Arche, de Vernon, de Meulan. On exécutera des dragages à la vapeur sur différents points, et l'on construira des ponts et des estacades submersibles, qui serviront à relier les îles, et permettront d'éviter au halage des traversées de rivière aussi pénibles que dangereuses.

15. YONNE.

Si l'on eût laissé l'Yonne dans son état actuel, les canaux du Nivernais et de Bourgogne eussent été complètement paralysés pendant une partie de l'année. En effet, d'Auxerre à Montereau, cette rivière ne présente un mouillage de 1 mètre 00 à 1 mètre 50 centimètres que pendant quatre ou cinq mois de l'année, et, pendant les sept ou huit autres mois, le mouillage qu'elle présente est réduit à 0 mètre 60 centimètres, qu'on ne se procure d'ailleurs qu'en créant des crues factices au moyen des éclusées. Ces crues formées par des lâchures d'eau faites dans la Haute-Yonne, trois ou quatre fois par semaine, suffisent tout au plus au passage des trains, et produisent à peine une hauteur de 0 mètre 60 centimètres sur les *maigres*, entre Auxerre et Montereau, et seulement encore pendant les quatre ou cinq premières heures de l'éclusée. C'est donc dans le court intervalle de quatre ou cinq heures que tous les bateaux de l'Yonne et des deux canaux de Bourgogne et du Nivernais doivent naviguer pêle-mêle avec les trains de bois.

Avant toutefois d'arrêter un système de travaux d'amélioration, l'administration s'est proposé de faire l'essai d'un barrage mobile, qui doit être placé près d'Epineau, au-dessous de la Roche. Le crédit ouvert à cet effet comprend en outre les sommes nécessaires à l'amélioration du chemin de halage et du lit de la rivière entre Auxerre et Montereau.

Les travaux sont presque tous adjugés.

16. VILAINE.

La Vilaine, à partir de Rennes, peut être considérée comme la continuation du canal d'Ille-et-Rance, aujourd'hui terminé ; mais la navigation de cette rivière est dans un état d'imperfection auquel il devenait tous les jours plus urgent de mettre un terme.

L'exécution des premières écluses établies sur cette rivière remonte au règne de François Ier ; mais depuis cette époque, et principalement de 1784 à 1789 elles ont été successivement toutes reconstruites, excepté quatre d'entre elles qui tombent en ruines.

D'après la loi du 19 juillet 1837, l'écluse du Comte doit être placée dans une dérivation ouverte sur la rive gauche, qui aura son embouchure à un point où la rivière offre un mouillage naturel.

L'écluse d'Apigné sera également placée dans une dérivation ouverte sur la rive gauche.

A Mons, l'écluse actuelle se trouve sur la rive droite, tandis que le halage s'opère sur la rive gauche ; les bateaux abandonnés par le cable de halage sont obligés de traverser la rivière, et de lutter contre le courant, qui tend à les entraîner sur le déversoir. Pour éviter ces inconvénients, on établira l'écluse de Mons dans une dérivation ouverte sur la rive gauche.

Un pont sera placé sur le déversoir de Macaire et permettra de supprimer le bac qui est établi sur ce point.

A Pontréan, l'écluse construite de 1784 à 1789 est en assez bon état, mais il n'en est pas de même du déversoir, qui tombe en ruines, et dont il faudra d'ailleurs changer l'emplacement et les dispositions.

Lorsque toutes ces améliorations seront terminées, les écluses de la Vilaine auront les mêmes dimensions que celles des canaux de Bretagne, et les bateaux qui les fréquentent pourront, sans

On a pris d'ailleurs toutes les mesures convenables pour imprimer aux travaux la plus vive impulsion. L'époque avancée à laquelle on a eu connaissance du crédit alloué n'a permis de consommer qu'une faible partie de ce crédit.

2° *Trajet dans le département de Saône-et-Loire.* Dans ce département le crédit ouvert a été spécialement affecté à l'amélioration du passage de Mâcon. Les travaux pour améliorer ce passage ainsi que celui de Trévoux, ont offert l'application du seul système qui convienne pour le perfectionnement de la navigation sur la Saône.

A Mâcon, un barrage à pertuis libre doit soutenir les eaux de la Saône à une hauteur suffisante sur le haut-fond qui se trouve en amont de la ville.

A Trévoux, les eaux doivent être concentrées dans le chenal navigable au moyen d'une digue longitudinale submersible.

Tous ces travaux sont aujourd'hui fort avancés.

22. AISNE.

Les travaux à exécuter pour le perfectionnement de la navigation de l'Aisne, s'étendront sur 111,000 mètres de longueur, depuis Vieux-les-Asfeld, où se termine le canal des Ardennes, jusqu'au confluent de l'Aisne dans l'Oise, à environ trois kilomètres en amont de la ville de Compiègne. Ils présenteront deux parties distinctes : la première comprendra l'ouverture d'un canal latéral à l'Aisne, sur la rive gauche de cette rivière, et sur une longueur de 53,000 mètres, comprise entre l'écluse de Vieux-les-Asfeld et le village de Condé-sur-Aisne, au confluent de la Vesle. Les écluses, au nombre de sept, rachèteront ensemble, lors de l'étiage des eaux de l'Aisne, une pente de 17 mètres 6 centimètres. Elles auront 5 mètres 20 centimètres de largeur entre les bajoyers, et 34 mètres de longueur de sas, mesurés entre la naissance du mur de chute et l'origine des enclaves d'aval.

La seconde partie des travaux relatifs au perfectionnement de la navigation de l'Aisne, comprendra, sur un développement total de 58,000 mètres, les ouvrages nécessaires à l'établissement d'une navigation constante et régulière, dans le lit même de la rivière, depuis le confluent de la Vesle jusqu'à la rivière d'Oise. Les ouvrages de cette seconde partie consisteront principalement en huit barrages, qui auront pour effet de relever les eaux dans la saison où elles sont trop basses pour fournir à la navigation une

hauteur d'eau convenable. Ces barrages pourront disparaître et rendre à la rivière son débouché primitif au moment des crues et des débâcles, et aux époques de l'année où l'Aisne offre naturellement une hauteur d'eau suffisante pour le service de la navigation.

(NOTA, *Ce chapitre est tiré en totalité des documents officiels publiés au 31 décembre 1837.*)

CHAPITRE IV.

II.

Lignite et anthracite; et résumé sur les concessions, les exploitations, les débouchés et les moyens de transport.

Lignite.—Anthracite.—Résumé.

Lignite.

Les exploitations de lignite sont réparties dans le royaume ainsi qu'il suit.

Département de l'Aisne. — Une mine concédée, sise commune de Bourg, arrondissement de Laon, et embrassant une surface de 1,400 hectares.

Le lignite est fourni par deux gîtes qui ont ensemble une épaisseur de 1m, 35, et qu'on exploite à ciel ouvert; il est consommé dans l'usine vitriolique de Bourg.

Département de l'Oise. — Une exploitation sise à Muirancourt et dont le produit est encore exclusivement affecté à l'alimentation d'une usine vitriolique. Là, le lignite, bien qu'une partie en soit employée comme combustible, a été considéré comme une minière de terre pyriteuse et alumineuse; et est, en conséquence, exploité sans concession *.

* Plusieurs autres exploitations de lignite existent encore dans les départements de l'Aisne et de l'Oise. On ne les mentionne point ici parce que les produits en sont uniquement employés comme minerai d'alun et de vitriol.

Département du Bas-Rhin. — Deux mines concédées, lesquelles comprennent ensemble une surface de 6,230 hectares.

Dans l'une, sise à Bouxwiller, arrondissement de Saverne; le lignite sert à la fois comme combustible et comme matière première de l'alun et du vitriol; on l'extrait par galeries aboutissant au jour, d'un gîte dont l'épaisseur moyenne est de 1^{m}, 50.

Dans l'autre concession, sise à Lobsann, arrondissement de Wissembourg, le lignite provient d'une couche dont la puissance n'est que de 0^{m}, 60. L'exploitation, qui en est faite aussi par galeries, est liée à celles des sables et des calcaires imprégnés de bitume qui servent à la fabrication du mastic bitumineux.

Département de l'Isère. — Deux exploitations.

L'une, sise dans les environs de la Tour-du-Pin, est ouverte sur des gîtes situés tout près de la surface, et qui ont ensemble 1^{m}, 60 de puissance. Ces gîtes ne sont point concédés. Le lignite qu'ils produisent est employé dans la localité au chauffage domestique, à la cuisson des briques et à la fabrication de la chaux.

L'autre exploitation est établie à Pomiers, près Voreppe. Les gîtes qui en sont l'objet ne sont pas non plus concédés; ils ont 2 mètres de puissance moyenne.

Le produit de cette exploitation, jusqu'ici peu considérable, est en partie employé à Grenoble.

Département des Basses-Alpes. — Neuf mines concédées, savoir : Volx, Dauphin, Saint-Martin-de-Renacas, Gaude, Rate-Farnoux, Mort-d'Imbert, Fournigue, Mont-Furon et Sainte-Croix-de-la-Lauze *.

Ces concessions sont situées dans l'arrondissement de Forcalquier, et la plupart groupées autour de Manosque. Ensemble, elles embrassent une surface de 3,161 hectares.

Les gîtes se trouvent dans un terrain qui paraît être supérieur à celui dans lequel sont situés les lignites des Bouches-du-Rhône. La somme des épaisseurs qu'ils présentent varie, dans les diverses concessions, depuis 1 jusqu'à 8 mètres. On les exploite souterrainement, en poussant, à partir de leur affleurement, des galeries et des tailles, dans le sens de leur pendage : mode vicieux d'exploitation qui a l'inconvénient d'attirer dans les mines les

* En 1836, les mines de lignite dites des *Hubacs, Montaigu, Segonce* et *la Rachette*, ont donné lieu à l'institution de quatre nouvelles concessions. Les deux premières ont été formées aux dépens de la concession de Volx, actuellement supprimée.

eaux de la surface, et que les ingénieurs s'appliquent à faire remplacer par un bon système de travaux.

Le lignite des Basses-Alpes est entièrement consommé à Forcalquier, à Manosque et dans les communes des environs de ces deux villes. On le classe en trois qualités : la meilleure est propre aux travaux de la forge ; elle provient principalement des mines de Volx et de Dauphin ; la qualité moyenne s'emploie au chauffage domestique et sur la grille des chaudières, dans les filatures de soie ; la dernière ne sert qu'à la préparation de la chaux ; elle donne une plus grande proportion de cendre que les deux autres.

Département du Var. — Six mines concédées, savoir : Saint-Zacharie, Peirui et Taurelle, Plan-d'Aups (arrondissement de Brignoles), la Cadière, la Cadière bis (arrondissement de Toulon) et Vescagne (arrondissement de Grasse). Quatre de ces mines seulement ont donné des produits en 1835.

Surface totale 3,603 hectares.

Toutes ces mines se trouvent dans le même terrain tertiaire qui renferme celles des Bouches-du-Rhône. (Voyez ci-après).

Les gîtes qui les constituent sont fort irréguliers et n'ont qu'une faible puissance.

Le lignite que l'on en retire est consommé dans les fabriques de soude, dans les distilleries et dans les fours à plâtre d'Hyères et des cantons de Saint-Maximin et du Beausset.

Département des Bouches-du-Rhône. — Dix-sept mines concédées, savoir : Condoux, la Fare, les Martigues, la Gacherelle, Gardanne, Mimet et Trets (arrondissements d'Aix et de Marseille), Peipin, Saint-Savourin nord, Saint-Savourin sud, Bouilladisse, Auriol, Vède, Bassan, Liquette et Garlaban (arrondissement de Marseille).

Surface totale, 27,786 hectares.

En 1835, huit de ces mines seulement ont donné des produits.

Le terrain à lignite des Bouches-du-Rhône appartient à la partie inférieure de la formation tertiaire de la Provence. Il s'annonce constamment par l'odeur bitumineuse et par la contexture schisteuse du calcaire ; on n'y rencontre point de fossiles marins.

Les couches exploitables que l'on y a reconnues sont au nombre de huit ; quelques-unes n'ont que 0^m, 40 de puissance ; ensemble, elles ont une épaisseur réduite de 5^m, 70.

Plusieurs mines présentent un développement assez remarquable de travaux : telles sont notamment celles de la *Grande-*

Concession, qui sont asséchées par une galerie d'écoulement de 1,000 mètres de longueur. Dans toutes, l'exploitation est opérée à l'aide de puits inclinés.

Les produits sont consommés à Marseille, à Auriol, à Trets, à Aix et lieux intermédiaires; ils alimentent les fabriques de soude et de savon, les raffineries de sucre, les fours à chaux et les fours à plâtre.

Des essais, dont les résultats paraissent être satisfaisants, ont été tentés pour employer comme engrais les menus ou *terreuses*, dont on n'avait fait jusqu'ici aucun usage.

Département de Vaucluse. — Quatre mines concédées, savoir : Montdragon et Piolenc (arrondissement d'Orange), Bédoin et Méthamis (arrondissement de Carpentras).

Surface totale, 7,834 hectares.

La première de ces mines n'a point fourni de produits en 1835.

L'épaisseur totale des gîtes reconnus varie de 3m, 70 à 1 mètre.

Le lignite obtenu est employé, dans les arrondissements d'Orange et de Carpentras, au chauffage des chambres de vers à soie, à la cuisson de la chaux et à celle du plâtre.

Département de l'Ardèche. — Une mine non concédée.

Cette mine, connue sous le nom du *Banc-Rouge*, est située dans l'arrondissement de Privas, commune de Saint-Marcel d'Ardèche.

L'espace superficiel qui lui est provisoirement attribué est de 1,106 hectares.

On n'y possède qu'une seule couche exploitable, et la puissance moyenne de cette couche n'est que de 0m, 60. L'usage du lignite qu'elle produit est borné au chauffage des chambres de vers à soie et des habitations domestiques.

Département du Gard. — Quatorze mines concédées, savoir : Saint-Julien-de-Peyrolas, Figon, Victor-la-Coste, Venejean, Cavillargues, le Pin, la Veyre, Gaujac, Connaux, Montaren, Aigaliers, et Serviers (arrondissement d'Uzès), Avejean et Barjac (arrondissement d'Alais).

Surface totale, 12,677 hectares.

En 1835, sept de ces mines n'ont point donné de produits.

Les gîtes de lignite du Gard appartiennent aussi à la formation du calcaire tertiaire de la Provence.

A Saint-Julien-de-Peyrolas et à Venejean, la somme de leurs puissances réduites est de 4 mètres.

A Aigaliers, à Serviers et à Montaren, elle est de 3 mètres.

Dans les autres concessions, elle n'est que de 1m, 50 à 1 mètre.

L'exploitation est opérée, à l'aide de puits verticaux peu profonds, par galeries croisées, laissant entre elles des piliers disposés en échiquier, pour soutenir le toit, et que l'on abat lorsque l'on abandonne les ateliers.

Les produits ne sont pas transportés au delà de 10 à 20 kilomètres des mines. Le gros est employé au chauffage des habitations, des magnaneries et des filatures de soie; le menu ne sert qu'à la fabrication de la chaux.

Département de l'Hérault. — Dix mines concédées, savoir : La Caunette (rive gauche), la Caunette (rive droite), Minerve, Cesseras, Oupia, Agel, Cazelles et la Motte, Montolieu, et Saint-Paul et Valmalle *.

Surface totale, 12,274 hectares.

Cinq de ces concessions n'ont point donné de produits en 1835; mais une mine, dont les limites n'étaient point encore définitivement fixées, en a fourni; elle est située dans l'arrondissement de Saint-Pons, commune d'Azillanet. Une surface de 1,519 hectares lui avait été provisoirement attribuée **.

Les gîtes qui constituent ces diverses mines appartiennent, comme ceux du Gard, au terrain tertiaire, ils sont intercalés entre des couches peu inclinées de calcaire et de grès, lesquelles forment une bande qui s'étend de l'est nord-est à l'ouest nord-ouest, sur une grande partie du département de l'Hérault.

Ces gîtes sont en général très minces.

A la Caunette (rive gauche), on en possède deux qui n'ont ensemble que 0m, 70 d'épaisseur; ailleurs ils sont encore moins puissants.

On les exploite à l'aide de galeries qui débouchent au jour et qui sont percées à travers bancs, sous un angle de 30 à 40 degrés.

Le lignite obtenu en gros morceaux est employé sur la grille dans les distilleries; on en transporte à Béziers, et même à Carcassone. Le menu est consommé dans le voisinage des mines; il sert à la préparation de la chaux.

Département de l'Aude. — Trois mines concédées, savoir : Bize, Mailhac et Pouzols.

* Le 17 mars 1836, une nouvelle concession a été instituée sous le nom de Saint-Gely-du-Fesq.

** La mine d'Azillanet a été définitivement concédée le 13 février 1836.

Surface totale, 4,750 hectares.

Ces mines sont situées au sud-ouest de Narbonne, près de la limite du département; les gîtes qu'elles comprennent n'ont guère que 0m, 15 chacun d'épaisseur. A Mailhac, la seule des trois qui ait été en activité pendant l'année 1835, on possède quatre de ces gîtes.

Le lignite que l'on en obtient sert aux mêmes usages que celui du département de l'Hérault.

Département des Landes. — Une concession, sise dans la commune de Saint-Lon, dont elle porte le nom, et dont la surface est de 361 hectares.

Les gîtes reconnus dans cette mine ont 2 mètres d'épaisseur réduite. Elle n'a point été exploitée en 1835.

Département de la Charente-Inférieure. — Deux exploitations, faites sans concession. Ces exploitations ont été entreprises sur des gîtes découverts en 1834 au Grand-Lury, communes de Gercou et de Saint-Pierre-du-Palais, arrondissement de Jonzac, et à Clérac, même arrondissement.

Le gîte reconnu dans la première localité constitue une masse irrégulière, qui paraît peu étendue et dont la puissance en certains points est de 20 mètres.

L'autre a une épaisseur de 3 mètres.

La formation tertiaire dont ces gîtes dépendent repose sur le calcaire jurassique. Le combustible qu'ils recèlent n'a été employé que comme engrais; mais il pourrait être mis à profit comme combustible.

Les deux exploitations qui existaient en 1835 n'ont point été continuées en 1836.

Anthracite.

Les mines d'anthracite actuellement ouvertes dans le royaume sont au nombre de 37, savoir :

Département de l'Isère. — Dix-sept mines, toutes concédées, Grande-Raye, Comberamis, Putteville, Péchagnard, Bethoux, Chuzins, Prunières, Grande-Combe, Chatelard, les Boisses, Serre-Leycon, Saint-Barthelmy, Huez, Combe-Charbonnière, Plerin, Ternay, Communay.

Ensemble, les dix-sept concessions occupent une étendue superficielle de 5,814 hectares.

Les deux dernières, Ternay et Communay, sont assises sur l'extrémité nord-est du bassin houiller de la Loire ; elles ne sont point encore en produit.

Les autres sont situées dans les cantons de la Mure, de Vizille et du Bourg-d'Oisans, arrondissement de Grenoble. Parmi ces dernières, neuf seulement ont donné des produits en 1835.

La somme des épaisseurs des gîtes est, à Péchagnard, de 16 mètres ; à la Grande-Raye, elle est de 10 mètres ; à Prunières et à Méris, elle se réduit à 1 mètre. En général, ce sont les mines des environs de La Mure qui offrent le plus de richesse en combustible. Là, se trouvent des couches qui, seules, ont jusqu'à 10 mètres et plus d'épaisseur.

L'exploitation de ces couches puissantes est faite par la méthode connue, en termes de mineur, sous le nom de *méthode en travers* ; mais les travaux, au lieu d'aller de bas en haut, sont dirigés de haut en bas. Cette disposition est commandée par la faible quantité de déblais qui résulte de l'arrachement du combustible.

A Grenoble, à Vizille, à Gap et dans une grande partie des communes de la vallée du Graisivaudan, on emploie l'anthracite au chauffage du foyer domestique, à celui des chaudières, à la fabrication des clous, à la cuisson de la chaux et du plâtre.

Département des Hautes-Alpes. — Dix mines, dont sept seulement ont donné des produits en 1835.

Neuf de ces mines sont concédées; elles portent les noms ci-après. Combarine, Rochasson, Roche-Pessa, Puy-Saint-Pierre, Villard, Bouchier, Pramorelle, Prelles et Saint-Martin.

La surface qu'elles occupent ensemble est de 757 hectares.

La dixième mine est ouverte dans la commune de l'Argentière.

Toutes sont situées dans la vallée de la Guisanne, depuis la Grave jusqu'à Briançon, et dans celle de la Durance, depuis cette dernière ville jusqu'à Saint-Crépin.

Dans la concession de Combarine, les gîtes reconnus ont ensemble 4 mètres d'épaisseur ; au Villard, ils en ont 6 ; mais on ne les exploite que sur une épaisseur de 3 mètres ; à l'Argentière, ils n'ont qu'un mètre : c'est là le minimum de leur puissance.

Les concessionnaires n'ont guère d'autres ouvriers qu'eux-mêmes ou des individus de leurs familles. C'est pendant l'hiver, et lorsqu'ils ne sont pas occupés dans leurs champs, qu'ils travaillent à leur mine. Ce mode simple d'exploiter est favorisé par la disposition des gîtes, laquelle permet de les attaquer par gale-

ries partant du jour. Aussi le prix de l'anthracite (50 cent. le quintal métrique) est-il plus bas sur les mines des Hautes-Alpes que partout ailleurs ; il n'est guère que la représentation du prix de la main-d'œuvre.

Ce combustible est consommé à Briançon, à Monestier, à Embrun et autres lieux environnants. Il sert, dans ces localités, aux mêmes usages que dans l'Isère.

Départements de la Mayenne et de la Sarthe. — Dix mines concédées, savoir : La Bazouge, Gomer, Varennes, Lhuisserie, la Chânnière, les Bordeaux et le Domaine (Mayenne), Fercé, Monfron et Viré (Sarthe).

Surface totale, 24,176 hectares.

Toutes ces mines sont situées sur une bande de terrain qui traverse le département de la Mayenne, dans la direction de l'ouest nord-ouest à l'est sud-est, en passant par Laval, et qui s'étend jusque dans le canton de Sablé (Sarthe).

Dans la concession du Domaine, commune d'Epineux-le-Séguin, l'épaisseur des gîtes, tant exploités qu'inexploités, est de 2m, 50 ;

Dans celle de la Bazouge, commune du même nom, elle est de 2 mètres ;

Dans d'autres, elle est beaucoup moindre.

Ces gîtes n'ont pas, au reste, une allure régulière ; la matière exploitable ne s'y rencontre que par intervalles, en amas lenticulaires plus ou moins grands, mais jamais fort étendus.

L'exploitation en est faite par puits.

La presque totalité de l'anthracite obtenu des mines de la Mayenne et de la Sarthe est employée à la fabrication de la chaux, matière aujourd'hui fort recherchée par les cultivateurs, ainsi qu'on l'a déjà dit plusieurs fois, et qui a développé, d'une manière vraiment prodigieuse, la richesse agricole de ces deux départements.

Résumé.

Du rapide aperçu qui précède, l'on peut tirer les conclusions suivantes :

I. La houille extraite en France est obtenue de 46 bassins houillers.

Parmi ces 46 bassins, il en est plusieurs qui sont particulièrement à considérer, eu égard à leur étendue, au nombre et à la puissance des gîtes houillers qu'ils recèlent, à la nature de la

aille que l'on en obtient et aux voies navigables par lesquelles produits en sont ou en peuvent être écoulés. On va les indiquer suivant l'ordre selon lequel ils ont été déjà mentionnés. Cet ordre t purement géographique, et nulle autre induction n'en doit être ée sur l'importance relative des bassins dont il s'agit. Ils sont nombre de 16, savoir :

1° Le bassin de Valenciennes (Nord). Les produits en sont ver- ; tant sur l'Escaut que sur la Scarpe, d'où ils se répandent en lgique, dans le nord de la France jusqu'à Dunkerque, et, par)ise, dans la vallée de la Seine. Indépendamment de la houille llante qui forme l'objet principal de l'exploitation, ce bassin ırnit de la houille sèche de qualité supérieure.

2° Le bassin de Decize (Nièvre). Les produits en sont expédiés r la Loire. Ils ont été jusqu'ici presqu'entièrement consommés ns les usines du pays.

3° Le bassin du Creusot et de Blanzy (Saône-et-Loire). Les oduits en sont expédiés par le canal du centre ; ils se répandent ns les départements de la Haute-Saône, du Haut-Rhin et du ıs-Rhin.

4° Le bassin d'Epinac (Saône-et-Loire). Les produits en sont ınsportés par un chemin de fer sur le canal de Bourgogne, d'où ; peuvent se répandre en Alsace, par le canal du Rhône au Rhin, arriver à Paris par l'Yonne et par la Seine.

5° Le bassin de Fins (Allier). Des chemins de fer sont projetés ır les concessionnaires pour en faire arriver les produits sur Allier.

6° Le bassin de Commentry. Les produits en peuvent être ex- édiés par le canal du Berry, la Loire et le Cher. La principale ıine de ce bassin n'est que peu éloignée de Mont-Luçon, lieu l'embarquement sur le canal.

7° Le bassin de Brassac (Puy-de-Dôme et Haute-Loire). Les pro- duits en sont expédiés par l'Allier ; ils arrivent à Nantes et à Paris. L'étude récemment faite de ce bassin tend à faire penser qu'il s'étend vers le midi, beaucoup au-delà des limites dans lesquelles on l'a cru jusqu'ici renfermé.

8° Le bassin de la Loire. Les produits en sont expédiés par la Loire et par le Rhône ; ils peuvent arriver à Mulhouse, à Marseille, à Nantes et à Paris. Ce bassin est, de tous, le plus important ; il fournit la meilleure qualité connue de houille collante.

9° Le bassin d'Alais (Gard). Ce bassin, presque vierge encore,

est d'une importance majeure; il peut donner, dans le midi de la France, un immense développement à l'industrie; mais les espérances qu'il fait concevoir ne seront réalisées que par l'établissement du chemin de fer qui doit lier Alais à Beaucaire.

10° Le bassin de Saint-Gervais (Hérault). L'état d'imperfection des voies de transport s'est opposé jusqu'ici au développement des exploitations de ce bassin; elles peuvent acquérir une grande importance si des débouchés convenables leur sont ouverts.

11° Le bassin de Carmeaux (Tarn). Les produits de ce bassin sont expédiés par le Tarn. Ils pourraient et ils devraient même approvisionner Bordeaux; mais ils n'arrivent au lieu d'embarquement que chargés des frais d'un trajet sur terre de 27 kilomètres. Il sont en outre tenus à un prix fort élevé sur les fosses.

12° Le bassin d'Aubin (Aveyron). Les produits en sont actuellement consommés, presque tous, par les usines à fer du pays. Ils se répandront facilement sur la Garonne et ils pourront arriver à Bordeaux à des prix modérés, lorsque la navigation du Lot aura reçu les améliorations qu'elle réclame.

13° Le bassin de Rodez (Aveyron). Il n'est encore connu que sur un petit nombre de points. Beaucoup de motifs portent à penser qu'il s'étend dans un vaste espace. En l'état actuel des choses, il n'a que des débouchés locaux et fort restreints.

14° Le bassin de Vouvant (Vendée). Ce bassin n'a presque pas encore été fouillé, mais l'étude en a été faite avec soin à la surface, et tout porte à croire qu'il est important. Par sa position, il est appelé à fournir de houille plusieurs ports de l'Océan; mais les moyens de transport manquent absolument dans la contrée, et, jusqu'ici, l'on n'en a tiré aucun parti. Les routes stratégiques ouvertes dans le voisinage, et les travaux que l'on exécute pour prolonger jusqu'à Fontenay la navigation de la Vendée, font espérer un meilleur état de choses.

15° Le bassin de la Loire-Inférieure (Loire-Inférieure et Maine-et-Loire). Ce bassin est fort étendu. En plusieurs points, des dispositions sont faites pour créer de nouvelles exploitations et pour approfondir celles qui déjà y sont ouvertes. Les produits s'en écoulent par la Loire; ils consistent principalement en houille sèche.

16° Le bassin de Litry (Calvados). La houille sèche est aussi, dans le bassin de Litry, le principal objet de l'exploitation. Elle ne se répand que dans une localité peu étendue; mais le développe-

ment qu'elle a fait prendre à la fabrication de la chaux a eu sur l'agriculture de cette localité l'influence la plus heureuse.

Presque tous les autres bassins contribuent plus ou moins à fournir de combustible les localités où ils se trouvent. Quelques-uns sont ou peuvent être d'un grand secours dans ces localités à l'industrie manufacturière et à l'agriculture. Tels sont notamment ceux de Ronchamp et Champagney (Haute-Saône), de Sainte-Foi-l'Argentière (Rhône), de Bourganeuf et d'Ahun (Creuse), d'Argentat et de Meymac (Corrèze), de Terrasson (Dordogne et Corrèze), du Plessis (Manche), et d'Hardinghen (Pas-de-Calais).

Deux seulement, celui de Fréjus (Var) et celui de Quimper (Finistère), sont encore improductifs.

II. En 1835, le nombre des mines de houille concédées était de. 198*

Celui des mines de même nature, qui n'avaient point encore été concédées, était de. 15

TOTAL. . . . 213

Considérées ensemble, les 198 mines concédées occupent une surface de. . . . . , ... 274,047 hect.

Les autres occupent, en vertu de décisions provisoires, une surface de. . . . . , . . . 11,086

TOTAL. . . 285,133

200 machines à vapeur, produisant une force totale de 5,543 chevaux, sont établies sur toutes ces mines.

Le nombre des mines de lignite concédées était, à la même époque, de. 68**

Celui des mines de même nature qui n'avaient point encore été concédées était de. . . . , ... 2

TOTAL. 70

La surface des 68 mines concédées est de. . . . . 83,072 hect.

Celle des mines non concédées, de. 2,625

TOTAL. 85,697

* Au 28 mars 1837, ce nombre est de 216.

** Au 1er janvier 1837, les mines concédées étaient au nombre de 74.

Le nombre des mines d'anthracite concédées était de.	36
Une seule mine était exploitée sans concession, ci.	1
TOTAL.	37

Les premières occupent une surface de.	30,747 hect.
50 hectares ont été provisoirement attribués à la dernière.	50
TOTAL.	30,797

4 machines à vapeur, ayant ensemble une force de 60 chevaux, sont établies sur ces mines.

Nombre total des mines de charbon de terre (houille, lignite, anthracite) légalement ouvertes en 1835.	320
Surface du territoire occupé par ces mines. . . .	401,674 hect.*
Nombre des machines dont elles sont munies. . .	267
Force totale de ces machines.	5,603 chev.

III. En 1835, les mines de houille tenues en activité étaient au nombre de. 157

Ensemble, ces mines ont occupé.	17,440 ouv.
Et ont produit.	19,868,240 q. m.
Au prix moyen, sur le carreau des mines, de. .	0f 97c

Ce produit est celui qu'indiquent les états d'exploitation. Pour en conclure le produit réel, il faut, comme on l'a fait observer dans les publications précédentes, l'augmenter d'un sixième, pour tenir compte de la houille que consomment les machines, de celle qui est distribuée aux employés et aux ouvriers; enfin, la quotité de l'extraction qui n'est point déclarée ou qui échappe à l'appréciation des comités chargés de déterminer le revenu imposable des mines. Des observations faites avec soin sur diverses mines ont prouvé que, même avec cette augmentation d'un sixième, on était encore plutôt au-dessous qu'au-dessus de la production réelle.

* Dans un document qui se trouve inséré à la suite du rapport fait à la Chambre des pairs par M. le comte d'Argout, sur le projet de loi relatif à l'épuisement et à l'exploitation des mines, le territoire occupé par les mines de charbon de terre avait été porté à 403,530 hectares. Cette différence, d'ailleurs fort légère, tient à la rapidité avec laquelle il a fallu dépouiller les états des ingénieurs pour fournir à M. le rapporteur les documents dont il avait besoin.

Le produit total des mines de houille peut donc être évalué à.... 23,179,613 q. m.

Les bassins qui ont participé d'une matière notable a ce produit sont au nombre de huit.

Le bassin de la Loire en a fourni les.	451	milièmes,
Celui du Nord.	272	
Celui du Creuzot et de Blanzy.	65	
Celui d'Aubin.	57	
Celui d'Alais.	23	
Celui de Litry.	21	
Celui de Brassac.	16	
Celui de Decize.	15	
Les huit bassins ensemble.	920	

Pendant cette même année 1835, les mines de lignite exploitées étaient au nombre de. 42

Le produit de ces mines, évalué selon ce qui vient d'être dit, a été de. . . . . , ... 1,202,282 q. m.

Elles ont occupé. . . . . 1,058 ouv.

Celles d'anthracite étaient au nombre de. 24

Elles ont fourni, toujours d'après le même système d'évaluation, ... 682,271 q. m.

Et elles ont occupé. . . . . 986 ouv.

Nombre total des mines de houille, d'anthracite et de lignite qui ont été tenues en activité. 223

Nombre d'ouvriers employés dans toutes ces mines. 19,484

Quantité de combustible qu'elles ont fournie. 25,064,166 q. m.

D'après les documents officiels publiés par l'administration des douanes,

On a importé en France en 1835.	7,838,522	quint. métr. de houille.
On en a exporté.	290,233	
DIFFÉRENCE. . . .	7,548,289, ci.	7,548,289 q. m.

La consommation du pays en combustible minéral de toutes sortes a donc été de. . . . 32,612,455 q. m.

CHAPITRE V.

La houille considérée en général sous le point de vue de ses qualités dans l'emploi économique.

Résumé de classification générale des houilles. — Qualités des houilles suivant les principales localités observées.

Résumé de classification générale des houilles.

La houille existe dans une multitude de contrées, par couches tellement nombreuses et tellement puissantes, que pendant une longue suite de générations les mines de ce combustible suffiront à tous les besoins des arts et de l'économie domestique. Cette substance contient, dans des proportions respectives très variables, suivant les gisements et les localités diverses, du carbone et de l'hydrogène; une faible quantité d'oxygène, et accidentellement, en plus ou moins grande quantité, plusieurs autres corps dont nous reparlerons plus loin. La combustion de toutes les houilles reconnues jusqu'à ce jour a laissé constamment pour résidu des matières terreuses, des oxydes métalliques, mais presque jamais de trace d'alcali.

De la prédominance alternative de tous ces éléments dans la houille, résultent des degrés d'utilité et d'excellence plus ou moins grands.

Une première série des houilles comprend toutes les sortes de ce combustible qui sont composées en grande partie de bitume; celles-ci prennent feu aisément et brûlent avec vivacité, en répandant, depuis le commencement jusqu'à la fin, une flamme brillante, forte, allongée, d'une teinte jaunâtre livide; celles-ci ne laissent, après avoir été brûlées, que peu de résidu, et le combustible n'a nullement besoin d'être attisé sur les grilles. Généralement, les cendres qui en proviennent sont presque blanches fort légères. La plupart des houilles de cette première classe étant surprises par la chaleur, se fendillent, éclatent, surtout

elles sont exposées au feu dans une direction perpendiculaire à celles de leurs lames.

La seconde classe comprend les charbons qui, à cause du ramollissement qu'ils éprouvent par la chaleur, et de la tuméfaction de la masse sur les grilles, exigent une grande ouverture de foyer, crainte que l'air ne soit intercepté. On est même souvent dans la nécessité de briser, à l'aide d'une verge de fer, la masse agglutinée et quelquefois la voûte ou calotte sphérique qui se forme.

Les cendres qui proviennent de cette combustion sont ordinairement plus pesantes et moins blanches que celles de la houille flambante; il se forme même souvent une espèce de scorie grise, très poreuse, dont la partie combustible n'est pas complètement détruite. Ces scories, replacées sur une nouvelle charge de la grille en charbon neuf, sont encore susceptibles de brûler plus ou moins vivement. La flamme des houilles de la deuxième classe n'est jamais ni si longue, ni si durable, et la couleur en est moins jaune que celle des houilles de la première. Après un certain temps de brûlage, il ne paraît plus qu'une flamme basse et de couleur bleuâtre.

Ces dernières houilles produisent un coke plus compacte et qui soutient mieux et plus longtemps l'action des soufflets de forge dans la maréchalerie et les opérations métallurgiques. Les houilles de cette deuxième classe sont caractérisées en Angleterre par l'épithète de *charbons à flamme forte*. Ils sont généralement plus pesants que les houilles dites *flambantes*.

Il est rare, pour presque tous les usages économiques, que les Anglais négligent, dans l'emploi, de faire un mélange de ces deux sortes de houille, dans les proportions convenables pour les objets auxquels ils les destinent; principalement pour les feux d'appartements et de cuisines. Deux parties du charbon fort, gras ou collant, de la deuxième classe, avec une partie du charbon flambant et léger de la première classe, constituent généralement les proportions de ce mélange. Plus on augmente celle du charbon léger, plus le feu est facile à conduire, et plus vive et plus gaie est la combustion; mais l'intensité et la durée de la chaleur diminuent d'autant.

Une troisième classe des houilles comprend toutes les sortes qui exigent, pour leur ignition, une température beaucoup plus élevée. Celles-ci ne produisent en brûlant que peu de fumée. La flamme est comparativement presque nulle, toujours faible et très

basse. Quelques variétés, dans cette troisième classe, brûlent même souvent sans émettre aucune flamme ; il n'y a qu'une ignition en quelque sorte muette, avec une lumière rouge, en tout semblable à celle qu'on observe dans la combustion du charbon de bois. Point d'agglomération de la masse sur les grilles.

Qualités des houilles suivant les principales localités observées.

Les innombrables différences qu'on peut remarquer entre les houilles des divers pays, et même entre celles des différents districts d'une même contrée, ont toujours fait le désespoir des classificateurs entêtés de l'idée de ramener toutes les variétés de cet intéressant combustible à des types distincts et bien tranchés. De tous ces vains efforts il est résulté bien de la confusion et de l'obscurité dans les nomenclatures. Les contradictions ne sont même pas rares chez les auteurs qui ont traité de la houille. Il faut enfin reconnaître que, si pour la commodité des indications générales, on peut adopter des types de série, il n'en est pas moins vrai de dire que les caractères distinctifs de ces types s'atténuent insensiblement en passant d'une localité à une autre, et finissent, dans leurs limites respectives, par disparaître entièrement en se confondant. A cette difficulté de classification, inhérente à tous les corps de la nature, qui tendent continuellement à se rapprocher pour ne former qu'un grand tout dans l'ordre de la création, ajoutez les accidents géognostiques, les bouleversements qui ont mêlé, entrelacé, confondu dans beaucoup de circonstances les éléments constitutifs des formations, et il sera facile de juger combien il doit se rencontrer de difficultés pour une exposition claire et distincte des qualités de toutes les houilles.

Gensanne, un des premiers géognostes qui ait tenté de les décrire avec détail et méthodiquement, reconnaissait cinq espèces de charbon de terre 1° *La Houille;* 2° le *Charbon de terre cubique*, qu'on appelle aussi *carré;* 3° le *Charbon à facettes* ou ardoisé; 4° le *Charbon Jayet;* 5° le *Bois fossile.*

Gensanne ne reconnaissait donc comme houille, disait-il, que la terre noire bitumineuse et combustible qu'on trouve toujours fort près de la surface de la terre et voisine des véritables veines de charbon.

Le charbon de terre cubique de Gensanne a ses parties consti

tuantes disposées par cubes arrangés les uns contre les autres; de sorte qu'en les pilant même très menu, ces mêmes parties conservent toujours une configuration cubique. Il est fort luisant à la vue; il s'en trouve qui représente les plus belles couleurs de l'*iris*. Gensanne attribuait à une légère efflorescence de soufre cet aspect irisé (inutile de dire combien cette opinion était erronée). Il est au contraire à remarquer que le charbon à reflets *gorge de pigeon* ou *plumes de paon*, est le moins sulfuré en général. Le persulfure de fer qui accompagne assez fréquemment certains charbons n'est guère associé qu'à la houille terne et d'un aspect terreux.

Le charbon à facettes ou ardoisé ne diffère du charbon cubique que par la configuration de ses parties constituantes, et qu'en ce qu'il est plus sujet que le précédent à renfermer des grains de pyrites qui détériorent sa qualité. On distingue à la vue simple qu'il est composé de petites lames entassées, dont l'ensemble forme de petits corps irréguliers rangés les uns à côté des autres.

Le charbon Jayet est une substance bitumineuse, plus ou moins compacte, lisse et fort luisante. Sa dureté est fort variable: il y en a qui est si dur, qu'il peut prendre un assez beau poli, et être taillé comme des pierres; on en fait dans bien des endroits des boutons d'habits, des colliers et d'autre menus ouvrages; mais il y en a aussi d'autre qui est si tendre, qu'on peut le peloter dans la main; et toutes ces différences ne viennent que du plus ou du moins de substance huileuse que ce fossile renferme; car il est bon de remarquer qu'il n'est point de charbon de terre, de quelque espèce qu'il soit, qui ne contienne une quantité plus ou moins considérable d'une huile connue sous le nom de *pétrole* ou d'*asphalte*. Le Jayet est plus léger que les autres houilles; celles-ci tombent au fond de l'eau, et le jayet y surnage.

A Birmingham (Angleterre), on emploie pour le chauffage des appartements, une espèce de charbon plus cher que la houille ordinaire; on l'appelle *Flew-coal*; la mine d'où on l'extrait est située à trente lieues environ de Birmingham, à *Wedbroggy*, près *Warsall* en Staffordshire : ce charbon se tire de la mine par gros morceaux qui ont une grande consistance. Il suffit d'un papier enflammé pour allumer ce charbon, et il brûle comme du bois de sapin; il donne une flamme blanche et claire, et fait un feu très ardent: il est d'ailleurs presque sans odeur, et la combustion le réduit en une cendre blanche, presque aussi légère que celle du bois.

et celle des cendres de 70 à 170 par mille. D'après celles de Kirw n et Fabroni, les deux autres variétés de la houille varieraient dans les proportions de leur composition, 1° en substances volatiles, de 0. 11 à 0. 75; 2° en charbon, de 0. 12 à 0. 86; et 3° en cendres ou matières terreuses et oxydes métalliques, de 0. 16 à 0. 30.

Les Anglais, qu'une longue expérience de la houille a mis à portée de bien juger de ses qualités, ont reconnu beaucoup de nuances qui en différencient les variétés. Mais pour se renfermer dans les limites essentielles que prescrivent leurs travaux d'usines, ils se bornent assez généralement à un classement de toutes leurs houilles en trois qualités bien tranchées.

Première. Toutes celles qui sont principalement composées de bitume se rangent sous ce numéro.

Ces houilles émettent beaucoup de lumière et avec promptitude et facilité; elles brûlent d'une flamme brillante, blanche-jaunâtre, pendant toute la durée de leur combustion; elles ne se collent jamais, et n'exigent pas d'être soulevées ou brisées pendant qu'elles se consument sur la grille des foyers; elles ne produisent pas de vrai coke, et le résidu n'offre que des cendres plus ou moins blanches. Cette houille est fort sujette à petiller au feu et à lancer des esquilles enflammées pendant la combustion, inconvénient auquel il est, au surplus, facile de remédier en grande partie en mouillant le combustible légèrement avant de l'allumer.

Au premier rang dans la première classe, il faut placer le *Cannel-coal* des Anglais. C'est là aussi qu'il convient de rapporter presque toutes les houilles qui s'exploitent dans l'ouest de l'Angleterre; Le *Splent-coal* des Écossais (variété inférieure en qualité au *Cannel*) appartient encore à la même classe. Nous n'avons guère de ces houilles en France, du moins en couches d'une certaine puissance; si parfois on en rencontre quelques rognons dans les exploitations de houille grasse, bientôt on en a perdu la trace. Mais le bassin houiller du couchant de Mons, en Belgique, offre des gîtes puissants d'un charbon qui se rapproche considérablement du Cannel-coal. Nous connaissons cette houille, dont il s'importe une grande quantité en France, et surtout à Paris, sous le nom de *Flénu*, du canton où il s'en extrait le plus. Quant au Jaillet d'Alais (Gard), encore bien qu'il présente de l'analogie avec le Cannel-coal, les différences qui les séparent sont frappantes. Le Jaillet doit être rangé parmi les lignites bitumineux.

Deuxième. Toutes les houilles qui, saturées d'une bien moindre proportion de bitume que celles de la première classe, contiennent beaucoup plus de charbon vrai. Celles-ci sont loin de brûler avec une flamme aussi brillante que celles du type précédent. Cette flamme a une teinte jaunâtre beaucoup plus prononcée. Après être restés quelque temps sur le feu, ces charbons de terre s'amollissent et gonflent : ensuite ils s'agglutinent, se frittent en quelque sorte, et il s'élève à leur surface des tubercules d'où jaillissent des jets enflammés.

Quand on fait brûler de la houille de cette espèce sur une grille ouverte, l'accès de l'air devient difficile dans l'intérieur de la masse du combustible, à cause de la croûte dense et épaisse qui s'est formée à la surface supérieure du brâsier, d'où il résulte que la partie inférieure continuant seule à brûler, tout ce qui touchait primitivement à la grille se trouve consumé, et il se forme un creux surmonté d'une voûte, qui, si elle n'était pas brisée de temps à autre par l'affaissement, obstruerait le foyer, et le feu s'éteindrait.

Les variétés de houilles comprises dans la deuxième classe, produisent, par leur combustion, une moindre proportion de cendres que celles de la première. Ces cendres sont plus colorées; la couleur varie du grisâtre au rougeâtre, suivant l'état dans lequel se trouvent les substances terreuses et métalliques qui les accompagnent. Ces houilles, avant que leur incinération soit complète, laissent une espèce d'escarbilles grises et dures, qui s'éteignent très facilement, mais, qui étant enflammées de nouveau, en mélange avec de la houille neuve, produisent une très forte chaleur. Ces escarbilles constituent, en effet, un véritable coke, un peu trop rapproché cependant de l'incinération complète. La couleur de la flamme de ces houilles n'est ni aussi vive ni aussi blanche que celle du *Cannel-coal* et autres variétés analogues, tel que le *Flénu*, etc. Après que le bitume a été dégagé de ces houilles, ou brûlé, la flamme qui se produit ensuite est d'un bleu pâle.

Le coke que l'on obtient de cette classe de houilles, quand la carbonisation a été convenablement ménagée, convient parfaitement pour tous les usages domestiques et l'emploi culinaire. Pour la fonte des minerais de fer dans les hauts fourneaux, il faut que pour la production du coke que donnent les houilles de la deuxième classe, la carbonisation n'ait pas lieu à vase clos. Ce n'est pas ici le lieu de nous étendre sur les raisons qui motivent le

plein air pour cette carbonisation. (Voyez notre *Art du maître de Forges.*)

Les houilles de cette deuxième classe sont connues chez les marchands de combustibles, en Angleterre, sous le nom *de Strong-burning-coals*, c'est à dire *charbons à forte chaleur*. Les maréchaux et forgerons utilisent les moindres fragments de cette espèce de houille ; ce qu'ils ne peuvent pas faire aussi avantageusement avec les petits fragments des autres houilles ; en effet, la *menuise*, dans la deuxième classe, soutient à merveille l'action de la plus forte soufflerie, et les escarbilles qu'on recueille ont encore une grande valeur; elles se débitent à Londres sous le nom de *Cinders*. On pourrait rapporter à cette classe presque toutes les houilles anglaises de Swansea, et plusieurs variétés de celles françaises de Rive-de-Gier et de Saint-Etienne. Plusieurs variétés de ces houilles contiennent malheureusement en abondance la pyrite martiale; d'autres renferment de légères lames calcaires et des fragments de coquilles diverses. Le mélange de cette houille avec la *première*, dans les proportions des deux tiers contre un tiers de la deuxième espèce, donne un combustible parfait. La facilité de l'inflammation et la commodité par conséquent, seront encore plus grandes si l'on force la proportion du combustible de la première classe; mais ce sera toujours, inévitablement, aux dépens de la durée et de l'intensité de chaleur.

Troisième. Les houilles de la troisième classe sont toutes celles qui ne contiennent qu'une très petite proportion de bitume, et sont principalement composées de charbon intimement combiné avec différentes terres et oxides métalliques.

Ces houilles exigent, pour être portées à l'ignition, une température plus ou moins forte, mais toujours assez élevée. Elles ne commencent à brûler qu'après avoir été rougies par le feu, et alors, dans quelques variétés seulement, il se produit une légère flamme ; dans d'autres, il ne se manifeste ni flamme ni fumée, et elles se consument à la manière de la braise de bois. Ces dernières sont les plus riches en charbon, et une fois portées à l'incandescence, elles émettent énormément de chaleur, en ne laissant qu'un très faible résidu incombustible, qui est ordinairement très pesant. Le type de cette troisième classe de houille est le charbon de *Kilkenny* des Anglais, presque toutes les houilles du pays de Galles, et en général tout le combustible désigné en Angleterre par l'épithète de *Stone-coals* (charbon de pierre.)

En général, les houilles de la troisième classe conviennent peu dans les opérations où il est nécessaire d'un grand développement de flamme étendue; mais, par exemple, dans la calcination de la pierre calcaire, ou la cuisson des briques par stratification du combustible avec les matières à cuire, l'emploi en est excellent, à raison surtout de la durée de l'opération et de l'égalité du dégagement de chaleur pendant toutes les périodes de l'opération. Ces houilles constituent l'*anthracite* de Dolomieu. Quelques-unes d'entre elles, qui exigent même l'action d'une soufflerie, brûlent avec tant de lenteur, que l'opinion commune a pendant longtemps été qu'elles n'étaient pas du tout combustibles.

CHAPITRE VI.

La houille considérée dans ses usages les plus importants, indépendamment de la spécialité de cet ouvrage.

Chauffage des appartements et des ateliers avec la houille crue.—Des essais qu'on peut tenter pour connaître relativement la valeur vénale des houilles.—Du coke ou charbon de houille; de sa fabrication et de son emploi.

§ 1. Du chauffage des appartements, des ateliers, des bains, etc., etc.

L'emploi de la houille pour le chauffage, est aujourd'hui trop connu et trop vulgaire pour qu'il soit besoin de s'étendre beaucoup sur ce genre de considérations, il suffit presque de l'énoncer : Quelques-uns des usages du charbon de terre, tel par exemple, que celui du goudron et de l'huile minérale qu'on en extrait par la distillation *destructive*, trouveront d'ailleurs naturellement leur place dans la deuxième partie de cet ouvrage, où il sera traité spécialement de la fabrication du gaz-Light. Nous nous bornerons donc à rappeler ici quelques principes de physique appliquée propres à diriger les consommateurs de houille dans l'emploi qu'ils en feront.

L'économie qu'on peut y trouver, et la chaleur que procure

une quantité donnée de combustible, dépendent beaucoup de la manière dont on dispose le foyer; car pour obtenir un feu vif, clair et sans fumée, et qui nécessairement envoie abondamment de calorique rayonnant, il y a quelques précautions à prendre; si on les négligeait, l'émission de la chaleur serait peu considérable. N'oublions pas que dans un foyer étouffé, la majeure partie du calorique est employée à donner de l'élasticité à une vapeur dense ou à la fumée qui s'en échappe. La combustion étant alors incomplète, et le gaz hydrogène carburé s'exhalant sans prendre feu, il s'ensuit une dépense superflue de combustible.

Rien en général de plus contraire aux règles du bon sens, comme aux préceptes de l'économie bien entendue, que la manière dont sont dirigées la plupart des cheminées qui donnent issue aux produits de la combustion du charbon de terre: sur le foyer, on jette négligemment une multitude de petits morceaux; la flamme met des heures entières à se faire jour au travers, et souvent le feu vient à s'éteindre complètement. Pendant tout ce temps le charbon n'acquiert aucune chaleur, et ce qu'il y a de pis, c'est que le tuyau de la cheminée étant rempli d'une vapeur épaisse dénuée d'élasticité, l'air de l'appartement déjà en partie échauffé, trouve moins de peine à s'échapper par le conduit que lorsque celui-ci ne reçoit de charbons bien allumés que des gaz plus légers que l'atmosphère. Il n'est même pas rare que ce courant d'air chaud qui se presse dans la cheminée, rencontrant en sa route la fumée épaisse et les vapeurs aqueuses et denses qui s'exhalent lentement du foyer, force celle-ci à rebrousser chemin et à infecter l'appartement. Voilà la cause la plus ordinaire du fumage des cheminées.

On place dans le foyer une trop grande quantité de charbon à la fois, tant de morceaux ne sauraient s'allumer ensemble; la flamme ne pouvant pénétrer dans les interstices, le gaz hydrogène carburé qui s'exhale dans un milieu presque froid ne peut s'enflammer.

En un mot, un feu bien disposé ne fume presque jamais, et lorsque la juste quantité de charbon se trouve bien ménagée, on n'a que rarement besoin de recourir à l'usage du *tisonnier*, et c'est d'ailleurs autant de gagné sous le point de vue de la propreté de l'appartement.

Quand on attise les charbons, il se forme un creux dans lequel l'air se trouve raréfiée par la chaleur ambiante, alors l'air se précipite dans le foyer et alimente la flamme.

e faut jamais attiser le feu au moment même qu'on a mis
ouvelle quantité de charbon dans le foyer, surtout quand le
ustible est en morceaux très petits; car alors ils tombent
a grille et ne peuvent brûler.
ez toujours le fond de la grille parfaitement libre.
ttisez jamais au sommet de la pile, tant que le fond n'est pas
et évitez que dans le dessus il y ait un passage pour l'air.
rayons du calorique n'ont la propriété d'échauffer que
l'ils sont arrêtés et renvoyés vers nous. Cette vérité posée,
en devons conclure, qu'il faut s'arranger de manière que le
rand nombre possible de ces rayons émis par le foyer soient
lirectement dans l'intérieur de l'appartement. Il faut donc,
cela, disposer le feu le plus en avant qu'il est possible, et
r à l'ouverture du foyer autant de largeur et de hauteur
le peut faire sans inconvénient. En second lieu, il est con-
le que l'âtre du foyer ait une forme telle, et soit construit
e tels matériaux, que les rayons directs réfléchis par les pa-
la cheminée soient renvoyés vers nous.
ésulte de tout ceci, que la meilleure forme des parois mon-
doit être celle d'un plan faisant, avec le fond du foyer, un
d'environ cent trente-cinq degrés.
autre point qui n'est pas moins important, c'est la grosseur
orceaux du combustible. On ne se doute pas de la perte
e qui résulte de l'emploi du charbon trop menu.

Des essais qu'on peut tenter pour connaître relativement la valeur vénale des houilles.

e peut être ici question que de la valeur vénale des houilles
rapport de la chaleur qu'elles émettent pendant leur com-
; car, sous tout autre point de vue, le prix de ce combus-
ourrait n'être plus relatif à cette condition. Comme moyen de
cation, l'essai le plus direct et qui semble devoir être pré-
omme le plus concluant, c'est de les soumettre à l'épreuve
orimètre de Lavoisier, instrument trop connu pour qu'il
décrire ici.
t en second lieu l'épreuve qui consiste à faire évaporer par
antités données et égales des diverses houilles qu'on veut
, une certaine quantité d'eau pure. Mais il est bon d'avertir
genre d'essai, pour être convaincant, doit être fait *cæteris*

paribus; c'est-à-dire en opérant avec des fourneaux semblables pour la capacité et la forme, avec des alambics ou cornues exactement pareils, à des températures et à des pressions atmosphériques absolument les mêmes, ou du moins ramenées à l'égalité au moyen des formules de correction adoptées en physique.

Restent les analyses chimiques des houilles. Dans une autre partie de cet ouvrage, nous envisagerons de nouveau ce sujet.

§ 3. Du coke ou charbon de terre, de sa fabrication et de son emploi.

Un procédé de carbonisation de la houille, pour être bien approprié à l'objet que l'on se propose d'obtenir, doit être varié selon l'emploi qu'on veut faire du produit; car telle espèce de coke très convenable pour les besoins domestiques, le chauffage des appartements, les fourneaux de cuisine, etc., pourrait ne pas valoir pour les fondeurs de métaux, et surtout pour la conversion du minerai en fonte dans les hauts fourneaux, où il faut indispensablement un désoufrement complet de la houille, et donner au produit beaucoup de densité.

Pour obtenir la première de ces deux conditions, il faut que le procédé de carbonisation permette, dans les premiers moments de l'opération, l'accès libre de l'air, sans lequel il ne peut se former d'acide sulfureux aux dépens du soufre des pyrites; et lorsqu'il n'y a pas combinaison de l'oxigène avec le soufre, l'expulsion de celui-ci est toujours très lente, difficile et même incomplète, à moins d'une température portée à ses dernières limites et d'une longue continuité de la chauffe. Mais quand une fois le désoufrement a été effectué, il convient tout à la fois que la température soit augmentée considérablement pour faire distiller ou décomposer une grande partie du bitume; à cette période il ne faut pas laisser que peu d'accès à l'air ambiant, afin que d'une part on éprouve moins de perte par la combustion de la houille, et surtout pour que la couche légère de cendre qui résulte de cette combustion ne reste pas interposée entre les lames du coke, dont elle empêcherait ainsi l'agglomération, ou espèce de frittage appelé par les anglais *caking*, et qui constitue en grande partie l'excellence du coke dans plusieurs arts, spécialement dans la fabrication du fer.

La quantité de coke qu'on obtient de toute espèce de houille

diminue si l'on opère la carbonisation à une trop haute température; d'un autre côté, on peut remarquer qu'en chauffant d'abord faiblement et en augmentant successivement la chaleur, on n'obtient pas un coke aussi dense.

Les grandes différences que l'on peut remarquer dans les cokes obtenus soit sous le rapport de la quantité, soit sous le rapport des propriétés physiques, sont une preuve des nombreuses variations qu'offrent les houilles dans leur composition. Il n'en existe peut-être pas deux qui aient une composition identique.

Sous le point de vue de la carbonisation, les trois espèces de houilles doivent être considérées distinctement.

Toutes les houilles sèches et certaines houilles maigres, bien qu'elles soient homogènes et par conséquent riches en carbone, ne donnent pas de bon coke, si elles présentent dans leur texture un trop grand nombre de fissures, parce que dans ce cas le coke se réduit en petits fragments, points agglutinés.

Les houilles grasses ne présentent pas dans leur carbonisation le même inconvénient; lorsqu'on les y soumet, elles entrent pour ainsi dire en fusion et donnent constamment un coke en gros morceaux, si elles jouissent d'une certaine pûreté.

L'exploitation de la houille donne lieu à une grande quantité de menu, ou petits fragments, qui tombent sous le pic du *mineur-couseur*. Dans le cas seulement d'une houille très grasse, ce menu est propre à faire de très bon coke.

On carbonise les houilles ou dans des fourneaux ou en meules.

La température a besoin d'être assez élevée dans cette opération. Le coke présente le même volume au moins qu'avait la houille crue; ce volume augmente même considérablement si on opère avec de la houille très grasse. Quant aux houilles *sèches* et *maigres*, pour les carboniser il faut s'aider de l'action d'un fort courant d'air, ce qui occasionne la combustion d'une partie du coke produit et un déchet plus ou moins considérable.

Jadis on donnait aux meules de houille soumises à la carbonisation, la forme circulaire. Les dimensions variaient de 10 à 15 pieds de diamètre mesuré à la base; de 6 à 8 pouces d'élévation à la circonférence, et de 1 pied 9 pouces à 2 pieds 4 pouces de hauteur au centre; on les couvrait d'abord de paille ou de feuilles, et de terre par-dessus. L'allumage se faisait par le haut, et pour rester maître de la conduite du feu, on pratiquait des ouvreaux

dans la couverture. Bientôt le procédé a été fort simplifié; on s'est contenté de revêtir la masse de menue houille, légèrement humectée pour la faire coller, en ayant soin de couvrir les endroits qui cessaient de donner de la flamme, dans le progrès de l'opération, avec du *fraisil*, ou poussier de coke, afin d'étouffer le feu. Ensuite, au lieu de la forme circulaire, on a adopté, pour les meules, celle d'un carré fort alongé, dont la charge présentait l'aspect d'un demi cylindre coupé par son axe. Cette disposition a permis d'opérer à la fois sur des masses plus considérables de houille; mais il est évident que par cette dernière méthode le déchet devient plus grand. Le mode de carbonisation en tas alongés est extrêmement simple. D'abord on fait choix d'un emplacement à terrain compacte et peu sableux, assez élevé pour que les eaux pluviales ne s'y arrêtent pas. Cette aire doit être dressée et battue à la dame : on peut, même, pour ajouter à sa compacité, la couvrir, avant le battage, avec de la menuise de coke, jusqu'à 3 ou 4 pouces de hauteur.

Après avoir enlevé avec le rateau, le fraisil de la cuite précédente, composé de coke brisé, et après avoir égalisé sa faulde, le charbonnier enfonce dans le sol, le long d'un cordeau tendu dans le sens de l'axe, des piquets de 2 pieds environ de hauteur, espacés entre eux de 2 pieds et demi, ou même à une plus grande distance pour la houille très grasse. Ces piquets marquent les points d'allumage. On dispose ensuite le long du cordeau, les plus gros morceaux de houille, en les inclinant l'un vers l'autre, de manière à former une galerie ou un conduit d'air, qui doit régner sur toute la longueur de la meule. La largeur de ce canal doit se régler d'après le degré d'inflammabilité de la houille : il convient que cette largeur soit d'autant plus grande que la houille est plus maigre. Contre ces premières rangées on appuie, en laissant le moins de jour possible entre elles, les rangées suivantes, dont les morceaux vont toujours en décroissant de hauteur. La largeur de cette espèce de meule est communément de 10 à 12 pieds : les plus gros morceaux de houille ont environ un pied cube de volume; les petits fragments ne peuvent servir que pour le remplissage et pour le toît ou couverture. Quant à la longueur de la meule, on ne la fait dépendre que de l'emplacement dont on peut disposer, et de la quantité de coke qu'on veut obtenir d'une même cuitée. Dans ce genre de carbonisation, un arrangement convenable des gros morceaux est la chose essentielle. Il faut toujours les placer d

champ, de manière que leur lit de gisement reste perpendiculaire à l'axe, pour mieux exposer la houille à l'action de l'air.

Les meules doivent avoir de 2 pieds à 2 pieds 10 pouces de hauteur au milieu, et de 5 à 7 pouces vers les côtés du demi-cylindre. La seconde couche de houille n'est jamais régulière; on y place de champ ou sur leur plat, des fragments dont la grosseur allant toujours en diminuant vers les côtés, servent tout à la fois à remplir les vides et à arrondir la forme de la meule. Ensuite on répand sur le demi-cylindre une couche de menue houille destinée à modérer l'influence de l'air, et qui forme la couverture. Avec la houille grasse, on peut donner plus de hauteur aux meules; mais cette qualité exige une plus grande épaisseur de la couverture, et plus de soin pour la rendre en quelque sorte imperméable à l'air. Plus la houille est sèche et maigre, moins il faut élever les meules, en ne leur donnant d'ailleurs qu'une couverture fort mince, qui n'intercepte pas trop complètement l'accès de l'air.

Quand la disposition de la meule est achevée, le charbonnier enlève tous les piquets, et projette dans les vides, qui résultent de cet enlèvement, de la houille enflammée, qui, au bout de cinq à six heures détermine un commencement de combustion dans toute la masse. Le soin du conducteur de la meule consiste, à partir de ce moment, à observer attentivement les points où la houille, cessant de fumer et de jeter de la flamme, se couvre légèrement de cendre blanche : c'est l'indice d'une carbonisation suffisante, et qu'il ne faut pas laisser dépasser, à peine d'un plus grand déchet; on doit se hâter d'étouffer le feu sur ces points, en les couvrant de fraisil de coke, que dans ce but on a d'avance la précaution d'approvisionner sur les côtés des meules.

Assez ordinairement la carbonisation se propage de la circonférence au centre de la meule. L'opération dure de 36 à 48 heures, selon la nature de la houille; plus celle-ci est grasse et collante, et plus la carbonisation dure de temps. La houille très-maigre est quelquefois carbonisée en moins de 12 heures. La durée de l'opération dépend aussi beaucoup de l'état de l'atmosphère et de la force du vent : dans les temps humides et calmes la carbonisation languit.

La meule, recouverte partout de fraisil, doit ensuite rester fermée pendant trois à quatre jours, afin que le coke s'éteigne complètement avant de lui rendre de l'air, qui, autrement occasionnerait du déchet en le rallumant. Cette méthode, bonne sous le

point ds vue de la qualité du coke que l'on obtient, présente souvent bien de la perte en combustible.

Les Anglais ont modifié, avec beaucoup d'avantage le procédé: ils disposent les morceaux de la houille autour d'une espèce de cheminée placée au centre d'une meule circulaire. Cette cheminée est formée en entonnoir et construite en briques très réfractaires. On lui donne environ 3 pouces de diamètre à la base et 2 pouces 1/2 à la partie supérieure, sur 3 pieds de hauteur; le vide intérieur est donc un tronc de cône. On ménage le long de cette cheminée, à des hauteurs différentes, trois séries d'ouvertures horizontales: chaque série est composée de six de ces ouvreaux, qui ont 1 pouce 9 lignes, sur deux pouces 3 lignes. Les premiers, à partir du sol, sont les plus grands. La troisième série (la dernière vers le sommet) commence aux deux tiers de la hauteur totale. L'ouverture de la troncature supérieure du cône peut à volonté se fermer au moyen d'une tuile posée à plat, ou d'une plaque en fonte. Les morceaux de houille s'appliquent contre la cheminée et on les tient de champ avec les angles tournés vers le haut, et de manière que les enveloppes ou rangées circulaires aillent toujours en diminuant de hauteur à mesure qu'elles s'éloignent de la cheminée centrale. Le diamètre de ces meules, à leur base, est de 12 à 14 pieds.

Sur la première couche de houille rangée sur l'aire, on en met une deuxième et ainsi de suite, mais en faisant continellement retraite, de manière à ce que la meule, étant achevée, figure un cône, à pente même assez raide. Toujours on place les petits fragments de houille sur les plus gros. Toute la meule se recouvre ensuite de fraisil à l'épaisseur de 2 à 3 pouces. On arrose d'eau afin d'augmenter la cohérence du fraisil. Ensuite on jette dans le tube de la cheminée quelques morceaux de bois enflammés, qui communiquent bientôt le feu à l'intérieur de la meule, dans laquelle il ne tarde pas à s'établir un fort tirage. Le feu dure, pour la carbonisation, dans ce système, à peu près autant de temps que dans les meules précédemment décrites. Le temps nécessaire pour le refroidissement du coke est aussi le même dans les deux cas. C'est surtout en employant les houilles grasses que ce dernier mode est préférable. Le coke obtenu avec cette houille ainsi traitée, est plus dense, plus lourd et d'un effet calorifique plus grand. La menuise des houilles très grasses, au moyen de quelques précautions dans la formation des meules à cheminées, peut être utilisée facilement.

ıroduction d'un bon coke, en mélange avec les gros mor-

ı carbonisation de la menue houille est encore plus facile
ommode dans des fourneaux. Ces fourneaux sont circulai-
résentent une aire, couverte d'une voûte surbaissée.
qu'elle est la disposition et qu'elles étaient les dimensions
neaux de carbonisation établis à Charenton près Paris,
préparation d'un coke de très bonne qualité, et parfaite-
soufré, dont nous faisions l'emploi dans les fontes aux
ou fourneaux à la Wilkinson. Il y avait trois fourneaux à
enant l'un à l'autre sur le prolongement de la même cons-
. La capacité de ces fourneaux était circulaire, couverts
ûte extrêmement surbaissée dont la naissance était à en-
ouces du niveau de la sole. L'aire, construite en briques
res, de même que la voûte. Diamètre de l'aire 8 pieds, au
ı hauteur de la voûte avait 29 pouces; là, était percée une
ɜ carrée dont le diamètre clair était de 11 pouces; hauteur
cheminée au-dessus du massif, 3 pieds. L'aire des four-
21 pouces de hauteur partant du sol. Sur la face anté-
ne porte en fonte ménagée dans la maçonnerie, de 26
le large et 19 pouces de haut, avec gonds et pentures, et
ınt latéralement sur une feuillure, et à la base sur un ta-
solide plaque en fonte, projetant de quelques pouces en
lu fourneau, pour faciliter le défournement du coke. Les
ments extérieurs en briques communes, à une épaisseur
n 20 pouces, et le tout solidement maintenu ensemble par
ıtants droits en fonte, reliés avec des barres de fer forgé,
ar vis et écroux, afin de prévenir l'écartement des murs à
te température.
instants après la charge du fourneau encore très chaud de
ion précédente, la porte restant en grande partie ouverte
nner en commençant beaucoup d'accès à l'air, la houille
mait très vivement dans toutes ses parties; il se dégageait
heminée, avec un peu de flamme d'un rouge obscur, une
fumée : au bout d'une demi-heure, la fumée était presque
ɜnt dissipée, et la flamme blanchissait considérablement.
la hauteur de celle-ci tombait: au bout d'une seconde
ure, il ne s'en manifestait plus qu'à une très faible hauteur.
ment on fermait la porte et on luttait les interstices avec
le mêlée de poussier de coke. Le peu de flamme qui sortait

après cela de la cheminée était d'une grande blancheur; cela durait pendant 8 heures plus ou moins. Peu à peu, la flamme cessait ensuite; la pression de l'intérieur à l'extérieur dans le fourneau diminuait sensiblement, puis cessait; et enfin il y avait absorption de l'air extérieur par la cheminée. Alors on placait l'obturateur ou registre en fonte dont cette cheminée était munie à cet effet. A cette période de la carbonisation, le coke examiné à travers quelque fente de la porte, offre un aspect singulier et fort agréable à la vue : il est d'un rouge blanc éclatant; il est fendillé de haut en bas, imitant la disposition qu'on connaît aux colonnes basaltiques.

Le moment de défourner le coke est alors arrivé; l'ouvrier ferme et lutte l'obturateur sur la cheminée; il ouvre la porte sur le devant du fourneau et procède à l'enlèvement du coke en faisant la plus grande diligence, afin de prévenir le déchet. On se sert pour ce défournement, d'une large pelle en fer battu, ajustée au moyen d'une douille au bout d'un long manche en fer. Le coke n'adhérant pas du tout à la solde du fourneau, rien de plus facile que d'introduire par-dessous la pelle.

La température de ces fourneaux étant pendant longtemps très élevée; pendant huit heures consécutives la cheminée jetant en dehors une colonne enflammée de 6 ou 8 pieds de hauteur, il est surprenant qu'on ait tant tardé à tirer parti de toute cette chaleur perdue. Enfin, depuis quelques années, on l'utilise pour la cuisson du plâtre, de la brique commune et même de la chaux. Nous avons publié dans notre *Art du maître de Forges*, dès l'année 1827, la description d'un fourneau à coke que nous avons proposé de faire servir tout à la fois au grillage des minerais de fer. C'est avec plaisir que nous avons trouvé notre projet réalisé en Belgique l'année dernière : nous croyons devoir reproduire ici la description de cet appareil,

Fourneau à double usage pour servir simultanément à la carbonisation de la houille et à la cuisson des briques et de la chaux.

Pour faire convenablement apprécier l'avantage que présente ce fourneau, jetons un coup d'œil sur l'opération de carbonisation de la houille telle qu'elle est ordinairement pratiquée. Pour défourner le coke, l'ouvrier l'enlève, comme nous l'avons dit plus haut, à l'aide d'une pelle en fer armée d'un long manche qu'il appuie sur une barre traversière fixée à l'entrée du fourneau, à mesure que le coke tombe devant cette ouverture et pendant que

ıcore rouge de feu, un aide fournier répand dessus pour ıdre un torrent d'eau, sans quoi il se consumerait en le partie en continuant à brûler à l'air libre. Cette manœuvre, pénible d'ailleurs, à cause de la forte chaleur qui se dégage, l'épais nuage d'eau en vapeur qui entraîne avec elle du ıon très divisé, doit se continuer jusqu'à la fin du défourne-, lequel dure environ une heure; on est même souvent obli- renouveler l'affusion d'eau sur divers points où la vaporisa- de celle répandue une première fois a laissé à sec le coke ·e incandescent; mais d'autres parties complètement éteintes, restées noyées, ce qui est un très grand inconvénient, car ı'on vient à employer ce coke, l'eau dont il est resté imbibé ; éclater et se réduire en poudre; et d'ailleurs la vaporisation tte eau nuit singulièrement à l'effet calorifique du combustible. jà l'eau en tombant sur le coke l'avait surpris et l'avait fait ır en partie, le reste s'était gonflé, était devenu tendre et Voilà pourquoi dans la carbonisation ordinaire à fourneaux s on fait tant de menuise et même de poussier. Mais ce qui itue une perte encore plus grande, c'est la transformation d'une ; du coke en acide carbonique ou en oxyde de carbone, qui ıppent dans l'air en se combinant avec l'oxygène de l'eau. ıu de l'inonder, je propose donc de l'éteindre dans un vaste ·ir. La fig. 6 de la planche 1re offre une vue de mon système : ın bâtis solidement construit en brique, voûté à sa partie ieure, et fermé de tous côtés, à l'exception d'une porte d'en- que l'on peut à volonté et rapidement intercepter en abattant laque en fonte coulant dans un châssis et tenue suspendue chaîne en fer, soulevée pendant le remplissage de l'étouf- Cette chaîne prend son jeu sur une poulie fixée au bras d'une ce plantée sur le devant de la construction; la planche ren- ıut cela fort sensible. L'étouffoir est divisé en deux compar- ts par un diaphragme moyen; chacune des deux sections a te particulière; cela sera utile pour la succession non inter- ıe des défournements; pendant que le contenu d'une des moitiés se refroidira, on pourra opérer sur l'autre, et ainsi. ıtivement.

ıtends la réunion de quatre fourneaux accolés pour l'ensemble ın appareil. Ils seront allumés successivement à des inter- de temps donnés entre eux, et par conséquent les chambres ieures, destinées à la cuisson de la chaux ou de la brique, se

refroidiront aussi en succession, et on pourra en extraire le coke sans. Deux portes de défournement se trouvent sur la même ligne, c'est-à-dire sur les faces opposées : pour qu'il n'y ait ni confusion, ni mélange des matières crues avec les matières cuites, je conçois qu'il y aura une cloison en planches sur le milieu de l'esplanade des fourneaux accolés, ensorte que dans une espèce de parc se trouvera la brique ou la chaux cuite sortie d'un fourneau, pendant que dans l'autre parc on apportera les matières crues destinées à la charge du fourneau adjacent. (Voyez la planche I et la description détaillée.)

L'opération du défournement du coke étant très pénible, je propose de la faciliter par l'emploi d'une espèce de charriot, qui est figuré n° 5 de la planche I. La simple inspection de cette figure pourrait dispenser de toute autre explication. On voit un levier dont l'inclinaison peut être changée à volonté avec promptitude et beaucoup d'aisance au moyen d'une chaîne roulant sur un rouet de poulie attachée au haut d'une tige fixée sur le chariot même.

On conçoit combien un tel chariot doit faciliter le défournement du coke, et lui imprimer la rapidité convenable pour prévenir le déchet résultant d'une combustion inutile. L'extrémité du levier qui porte la grande pelle chargée de coke, étant entrée dans l'étouffoir, il ne s'agit que de l'abaisser pour décharger la pelle, abaissement qui s'exécute avec facilité au moyen d'un retour du cric, qui force la chaîne à s'enrouler dans le voisinage de la poignée du chariot ; immédiatement après on relève le levier pour recommencer l'opération.

PLANCHE I. — Description des Figures.

Fig. 1. Plan de quatre fourneaux circulaires accolés, pris au niveau des aires ou soles.

Le diamètre clair de chacun de ces fourneaux est de 9 pieds. La fausse embrasure, ou jour extérieur des portes, est de 3 pieds 9 pouces. L'embrasure vraie, ou jour intérieur, 2 pieds. Le périmètre de la capacité est enveloppé d'un rang de briques réfractaires de 8 pouces, placées dans le sens de leur longueur. L'enveloppe extérieure, ou double muraillement de ces fourneaux, peut être construite en briques communes, mais d'échantillon régulier.

Le massif entre les briques réfractaires et les briques communes

nes, pour plus d'économie est en maçonnerie de terre franche et de blocages ou moëllons.

Les six lignes ponctuées que l'on voit sur le développement de l'aire commune aux quatre fourneaux, indiquent les barres de fer pour le reliage de la masse commune ; ce sont de forts étriers destinés à empêcher tout écartement dans le massif. On conçoit que ces barres passent à une certaine élévation au-dessus du niveau des soles.

a, a, a, a, sont les points de centre des fourneaux, correspondant perpendiculairement aux points indiqués par les mêmes lettres sur les autres figures.

Les majuscules AA, AA, sont ici placées pour marquer la correspondance des parties entre la figure 1 et les mêmes parties désignées par les mêmes lettres sur la figure 3.

Fig. 2. Plan de quatre fourneaux de réverbère très courts, placés au-dessus des quatre fourneaux à coke. Ces réverbères sont susceptibles de nombreuses applications, indépendamment de la cuisson des briques et de la chaux.

Ce plan général est pris à la hauteur des soles des fourneaux de réverbère.

Le grand diamètre du vide de ces réverbères, c'est-à-dire leur clair dans le sens de la longueur, est de 7 pieds 4 pouces, et de 4 pieds dans le sens de la largeur.

Comme la chaleur qui s'y développera n'est que faible comparativement à celle des fourneaux à coke inférieurs, il serait superflu de maintenir le massif par des tirants en fer. Mais on ajoute à la force de l'enveloppe extérieure par l'emploi de grosses pierres de revêtement.

a, a, a, a, sont les points de centre des cheminées intérieures, qui correspondent perpendiculairement aux points de centre indiqués par les mêmes lettres sur la figure 1.

La fausse embrasure des portes est de 2 pieds 6 pouces ; l'embrasure vraie, ou jour intérieur, de 1 pied. La porte qui ferme cette baie est en fonte : elle est munie d'une poignée, et appuyée sur une plaque ou tablier également en fonte.

Fig. 3. Au moyen de l'échelle jointe pour l'intelligence de cette figure, il devient inutile de la décrire particulièrement. Ce n'est, dans le fait, qu'une coupe prise sur la double ligne AA de la figure 1, et BB de la figure 2.

Les lettres *a*, *a*, *a*, *a*, se reproduisent également, et correspondent avec les mêmes lettres sur les figures 1 et 2.

Fig. 4. Exige encore moins d'explication. C'est une élévation perspective de l'ensemble du système.

On remarquera les portes de défournement figurées dans la région des cheminées. Chacune de ces portes correspond à une portion de rampe enclose d'une palissade, qui est destinée à prévenir le mélange des matières cuites avec les matières crues, quand le défournement de l'un des réverbères se fera en même temps que l'enfournement aura lieu dans le fourneau voisin situé sur la même façade.

Fig. 5. Représente un levier ou manche de pelle porté sur un petit chariot, pour la facilité du défournement du coke, et pour son transport immédiat et rapide dans une des chambres de l'étouffoir figuré en 6. Ce levier est en fer méplat, posé de champ, afin d'ajouter à la résistance à toute flexion. Il s'emmanche pour le service avec la grande pelle en fer qu'on voit à droite de la figure.

Le rayon des petites roues en fonte de ce chariot est tel, que le levier, dans sa position horizontale, se trouve au niveau de la sole des fours à coke : d'un tour du cric placé près des poignées, l'ouvrier est maître de faire subitement changer l'inclinaison du levier et de la pelle qu'il porte.

Fig. 6. Étouffoir ou chambre double, construit en bonnes briques réfractaires bien liées avec de l'argile fine, destiné à l'extinction rapide du coke enflammé à sa sortie des fourneaux.

La façade est de 12 pieds, et la profondeur de 8 pieds (dans le clair intérieur). Cet étouffoir est partagé également par un diaphragme en briques, afin d'offrir deux loges distinctes : l'une contient du coke déjà refroidi et prêt à être emmagasiné, pendant qu'on remplit l'autre du coke incandescent sortant du fourneau.

Sur le devant de la façade commune est placée une double potence qui suspend et donne la facilité de relever ou d'abaisser subitement les portes en fonte des étouffoirs, accrochées à des chaînes en fer. Aussitôt le coke logé dans une des chambres, l'ouvrier en abaisse la porte, et la lute sur son châssis, pour interrompre tout accès de l'air, au moyen de terre franche délayée. La matière incandescente, privée d'air, ne peut continuer à brûler; l'extinction est instantanée, et le coke, qui ne perd plus rien de ses

masse, conserve une densité dont il ne jouit pas dans le procédé ordinaire de fabrication.

On peut, au surplus, consulter les échelles particulières placées au pied des dessins, qui y sont très exactement rapportés.

Au Yanon, près Saint-Étienne (Loire), où dans l'exploitation des houillères on extrait une surabondance de menuise, le besoin d'en tirer parti a fait imaginer un procédé de carbonisation qu'on cite avec beaucoup d'éloges. Nous ne l'avons pas personnellement vu pratiquer : nous en emprunterons donc la description à M. Karsten.

« On passe d'abord la menue houille par une claie, pour en séparer tous « les morceaux qui peuvent servir sur les grilles. On répand la menue « houille sur une aire, on l'arrose fortement et on la mêle, afin qu'elle « puisse prendre une forme déterminée. La carbonisation de cette houille « mouillée se fait ensuite en plein air. Le tas peut être ou conique ou « prismatique : les meules coniques ont 4m de diamètre à la grande base, « et 2m 30 à la petite ; leur hauteur est de 1m 15. La longueur des prismes « est de 16 à 20m, ou plus grande encore, selon l'espace dont on peut « disposer ; la largeur est de 1m 30 à la base et de 0m 65 à la surface supé- « rieure ; la hauteur est aussi de 1m 15. Le moule qui doit donner la « forme à la meule se compose de planches liées l'une à l'autre par des « crochets en fer, et de manière qu'on peut les joindre et les enlever fa- « cilement, lorsque la houille a été damée dans le moule. Les planches « des meules coniques ou pyramidales ont la forme du trapèze. Pour « donner accès à l'air dans l'intérieur du tas, on y ménage des canaux cir- « culaires, à l'aide de pieux, ou rouleaux. Pour cet effet, les planches ont « trois séries d'ouvertures de 8 à 10 centimètres de diamètre. La série « inférieure est au niveau du sol, la deuxième est au premier tiers, et la « troisième est au deuxième tiers de la hauteur du tas. Ces ouvertures « sont distantes de 65 centimètres l'une de l'autre, et disposées de ma- « nière que celles qui sont à la même hauteur correspondent à la moitié « de la distance qui sépare les ouvertures de la série qui suit ou qui « précède, afin que l'air puisse mieux se répartir dans toute la masse du « combustible.

« C'est par ces ouvertures qu'on introduit des rouleaux qui ont 8 cen- « timètres d'épaisseur : ils sont un peu moins gros à l'une de leurs extré- « mités, afin qu'on puisse les retirer avec plus de facilité ; ils communi- « quent entre eux par des pieux verticaux.

« Après que les planches ont été dressées et liées ensemble, un ou- « vrier entre dans l'intérieur de ce moule pour damer la houille qu'on lui « jette. Les rouleaux de la série inférieure, ainsi que les pieux verticaux, « sont mis tout de suite en place ; ceux de la deuxième et de la troisième « série ne le sont qu'après que le tas s'est élevé à la hauteur convenable.

« Lorsque le damage de la houille est achevé, on retire les cylindres

« au moyen d'anneaux adaptés à l'un des bouts, on enlève ensuite les « planches, et la meule est prête à recevoir le feu.

« Pour allumer le tas, on dispose des morceaux de houille autour des « ouvertures, et l'on y ajoute quelques charbons incandescents. Il est « essentiel que les canaux ne se bouchent pas ; si cet accident arrivait, « il faudrait y remédier, en donnant jour avec les ringards. On ne doit « pas allumer par le bas, la meule se déformerait trop vite par le bour- « soufflement du coke.

« Quand il ne paraît plus de flamme, que la cuisson est achevée et que la « meule est encore en pleine incandescence, on y verse de l'eau que l'on fait « pénétrer au centre du tas le plus qu'il est possible. Le feu en reçoit « une nouvelle activité, et il se répand une odeur très forte. On retire « ensuite le coke et on l'éteint par les moyens ordinaires. On obtient, au « fanon, par ce procédé, du coke très-cohérent qu'on est obligé de casser « quand on le tire. La carbonisation de la meule s'achève en six à huit « jours *. »

(Karsten, *Manuel de la Métallurgie du fer*, 2me édition.)

La carbonisation de la houille en vase clos n'ayant jamais lieu dans le but unique de se procurer du coke, et le produit principal que l'on recherche dans cette opération coûteuse étant le gaz d'éclairage, le goudron et autres matières, nous n'en dirons encore rien ici. Cette distillation se rattache à la deuxième partie de ce traité.

Nous réservons également pour la deuxième partie, l'évaluation que nous donnerons du rendement en coke des diverses natures de houille, selon les procédés de carbonisation qu'on peut mettre en usage. La comparaison que nous aurons nécessairement à faire

* « Les trous des tas prismatiques sont espacés de 50 centimètres. Un canal « règne dans toute la longueur de l'axe de la base. Des ouvertures verticales lui « correspondent de 50 en 50 centimètres. Les trous de la seconde série horizon- « tale ne sont pas dans les mêmes sections verticales que ceux de la première et « ceux de la troisième, afin que le tas soit mieux criblé dans tous les sens ; mais « comme il importe, pour la circulation de l'air, qu'il y ait communication entre « les canaux verticaux et tous les canaux horizontaux, on est forcé d'incliner sur « les côtés du rectangle les ouvertures de la deuxième série. On ne peut construire « ces tas que par partie de 4 mètres de longueur, parce qu'il serait impossible de « ménager le grand canal de l'axe au moyen d'une seule perche. On construit « donc un prisme ayant un peu moins de 4 mètres, d'après la règle indiquée : on « en retire le rouleau qui a 4 mètres de longueur, et dans le prolongement de ce « premier prisme, après avoir enlevé la planche qui borne sa longueur, on en « construit un autre, et ainsi de suite. » (*Note de l'auteur de l'article.*)

roduit de la carbonisation ouverte et de la distillation dans
ortues, commande à cet égard le plan de notre exposition,
ous tâchons de resserrer le plus possible, en évitant des ré-
tions.

CHAPITRE VII.

Des emplois spéciaux du coke.

d'appartements, de cuisine et de divers ateliers. — Projet d'application du coke à la cuisson de la porcelaine et des poteries fines.

mploi le plus étendu et le plus intéressant qui soit fait de la
e carbonisée, est dans les travaux de la métallurgie, et prin-
ment pour la fonte des minerais de fer dans les hauts-four-
. Quelque importante que soient ces applications du coke,
n dirons peu de chose ici, parce que cette matière a été fré-
ment traitée avec beaucoup de développement dans un grand
re d'ouvrages spéciaux; tandis que l'on connaît peu en gé-
le combien d'autres emplois le coke est susceptible; c'est
duit encore nouveau pour bien du monde.
it à peu près avéré qu'un poids donné de coke bien préparé,
puissance calorifique double de celle que l'on trouve dans un
égal de la houille d'où il a été extrait. Or, comme on obtient
nément d'une houille soumise à la carbonisation beaucoup
e moitié de son poids en coke, il est évident que partout où
duit pourra être employé avec commodité, il offrira une
nie plus ou moins grande.
le point de vue de propreté, d'absence de toute mauvaise
, le coke est encore à préférer. Indépendamment de la
de chaleur qu'on en obtient dans les foyers d'appartements,
ve encore dans son emploi l'avantage de l'uniformité de
ature à tous les moments de sa combustion.
peut cependant reprocher au coke la plus grande quantité
dres qu'il laisse après sa combustion, comparée à celle de

la houille et du bois. Ces cendres, plus lourdes que les autres, o besoin d'être plus souvent remuées dans le foyer pour procurer passage de l'air ; d'un autre côté, l'extrême chaleur émise pa occasionner un commencement de vitrification des cendres et l faire coller, s'attacher aux grilles. Mais cet inconvénient, très ré dans les combustions en grandes masses dans les ateliers, est to jours bien peu sensible dans les feux d'appartements, où jamai il ne se trouve à la fois une grande quantité de coke sur la grill

La quantité du coke extrait de la houille est extrêmement i certaine ; elle peut varier pour le poids depuis 45 jusqu'à 85. l y a des cokes qui conservent absolument la forme des morcea de houille employés, en même temps que le volume diminue, o bien sans changer de volume ; mais le plus grand nombre sont pl ou moins boursoufflés, et leur texture offre des pores multipli et plus ou moins larges.

Pour s'assurer d'avance de la nature du coke que l'on obtiend par la carbonisation d'une houille quelconque, il est un moye assez facile et toujours assuré, c'est de la pulvériser et de chau fer la poudre dans un creuset. La houille *sèche* ou *maigre* fourni dans ce cas une poudre incohérente, le coke des houilles fort n'offrira pas un plus grand volume que celui de la houille avant s trituration ; souvent même ce volume sera moindre, mais constam ment ce coke formera une masse frittée plus ou moins dure; quan à la houille dite grasse, comprenant toutes les variétés analogue au cannel-coal, elle entrera en une espèce de fusion, d'où il résul tera une masse homogène qui se moulera sur la forme du creuse et le plus souvent en dépassera les bords en se dilatant considér blement.

La production de coke diminue généralement, quelle que soit l nature de la houille que l'on carbonise, si dès les premiers ins tants de l'opération on applique une chaleur très forte. Cette di minution sera d'autant plus sensible d'ailleurs, que l'on opèrer sur une houille plus grasse, plus collante au feu.

Si au contraire l'on mitige avec beaucoup de lenteur la carbo nisation en commençant, pour élever ensuite par dégrés la tempé rature, on s'apercevra d'une grande diminution dans la boursou flure du coke, et sa cohésion augmentera d'autant,

La quantité respective de matières terreuses et métalliques contenues dans les diverses houilles doit influer et influe en effe considérablement sur les propriétés calorifiques du coke qui ré

sulte de leur carbonisation. On trouve certaine houille qui laisse moins de résidu incombustible que le bois par son incinération, tandis que telle autre houille en peut laisser au-delà de 20 pour 0/0. Ces cendres en général ne laissent apercevoir aucune trace d'alcali, ni d'acide hydrochlorique, ni d'acide phosphorique, ni d'iode, ni de brôme. Elles sont composées principalement d'alumine et de silice, d'oxyde de fer, d'un peu d'oxyde de manganèse, de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie. Le contenu en cendres n'est en rapport ni avec les propriétés caractéristiques des houilles grasses ou sèches, ni avec la proportion de carbone, ni avec la puissance des bancs ou des couches, ni avec leur position, ni avec la profondeur d'une même couche au-dessous de la surface de la terre, ni enfin avec l'étendue du gîte houiller.

Les essais auxquels on se livre ordinairement pour connaître la valeur des houilles sous le point de vue des matières incombustibles qu'elles contiennent, au moyen de l'incinération de faibles quantités de ce combustible, sont presque toujours illusoires : on ne pourrait rien conclure avec quelque certitude que d'une incinération pratiquée sur une grande masse.

Le coke développe en général d'autant plus de chaleur par sa combustion, qu'il provient d'une houille plus riche en carbone. Sa combustibilité au contraire est dans un rapport inverse. Le coke des houilles sèches et très charbonneuses rend moins de service dans l'emploi pour les feux étendus, que l'on n'en obtient du coke des houilles demi-grasses douées d'une égale richesse en carbone : il est presque toujours avantageux de faire un mélange de ces deux qualités de coke.

Toutes ces données, vraies en thèse générale, peuvent cependant être modifiées par nombre de circonstances; tel coke provenant de la houille la plus convenable pour la carbonisation, peut être sensiblement détérioré par la présence entre ses lames, de l'anthracite fibreux qui accompagne si fréquemment les houilles en général; cette substance, en divisant les lames du coke, le réduira en fraisil, et empêchera la circulation de l'air nécessaire à sa combustion.

Un autre obstacle non moins considérable est dû à la grande proportion des terres dans la masse du combustible; elles augmentent la quantité de cendres, qui s'oppose également à la circulation de l'air, et par conséquent au développement d'une forte chaleur.

Toutes les houilles sèches et certaines houilles fortes, bien qu'hétérogènes et par conséquent riches en carbone, ne donnent pas de bon coke si elles présentent un trop grand nombre de fissures dans les morceaux, parce que ce coke se réduit en petits fragments, et que l'emploi en devient difficile. Avec la houille très grasse et collante l'inconvénient disparaît, car en s'agglutinant, les morceaux se soudent pendant la carbonisation, et le coke qui en résulte est toujours cohérent.

La quantité de coke obtenue d'une quantité donnée de houille, si on prend ces deux matières au volume, est quelquefois égale. Les houilles grasses donnent ordinairement de 5 à 15 pour cent de plus, et les houilles maigres de 2 à 10 pour cent de moins. Dans la carbonisation à fourneaux fermés, la dilatation, et par suite le volume du coke, ne sont pas aussi considérables que dans la carbonisation en meules à l'air libre, mais il y a compensation sous le rapport du poids, puisque le coke pèse de 10 à 15 pour cent de plus que le coke des meules.

La houille qui, carbonisée à l'air libre ne se gonfle pas, subit ordinairement dans les fourneaux un déchet en volume de 10 à 15 pour cent; mais le coke pèse de 12 à 16 pour cent de plus que celui des meules.

Le coke, dans son état de perfection, ne jouit ni de l'éclat vitreux, ni de l'éclat gras; il est mat dans sa cassure et ne laisse voir tout au plus qu'un faible éclat soyeux. Jamais il ne passe au noir foncé, mais seulement au noir grisâtre; dans la cassure, il a quelquefois l'aspect bigarré. Quant il provient d'une houille très grasse, il semble avoir coulé; tous les autres cokes ont, du reste, une porosité particulière, qu'on ne reconnaît au premier coup-d'œil que dans ceux seulement qui sont très pesants; ces cokes très pesants ont une forme cubique ou rhomboïdale. Quant au coke vraiment boursouflé, il est indéterminé dans sa forme; il a assez l'aspect d'un chou-fleur ou d'une sorte de végétation.

La présence d'une grande proportion de matières terreuses ou d'anthracite dans le coke, divise ses lames, arrondit ses arêtes et lui fait affecter une forme tuberculeuse.

La grosseur du coke prouve en faveur de sa pureté, en général. Quoique la majeure partie de l'anthracite, presque toujours associé aux houilles, reste sur place à l'état de fraisil, sur l'aire des meules ou la sole des fours, on ne voit guère de coke qui n'en tienne encore une quantité notable, qu'on retrouve en majeure

dans les cendres des foyers où la combustion n'est pas
e par une forte soufflerie. L'argile schisteuse, reconnais-
par sa blancheur après la cuisson, souille aussi très fré-
ment le coke.

coke provenant d'une houille restée longtemps exposée à
st généralement mauvais; il brûle mal et sans vivacité,
e sans effet calorifique bien considérable; et cependant, l'eau
on arrose le coke pour l'éteindre, si elle en détruit une
en se décomposant, ne semble pas nuire à la qualité de ce
ıstible. Il faut donc attribuer l'influence de l'exposition de
ille à l'humidité atmosphérique qui détériore le coke qui
ıvient, à une autre cause. Sans doute l'eau se combine chi-
ment à la houille, la constitue en une espèce d'hydrate;
ɔau n'en peut plus être chassée qu'à l'aide d'une tempéra-
ssez élevée, et en s'échappant elle soulève les lames du
ɟui devient par là friable et sans consistance.

t-il préférer le coke léger au coke pesant, ou celui-ci à l'au-
est ce qu'on ne peut décider pour tous les cas, pour tous les
qu'on en veut faire, que d'après les proportions de cendres
; différents cokes laissent après leur combustion. Tout coke
rûlant avec rapidité, laisse des cendres blanches et compa-
nent légères, a droit à la préférence; et il sera d'autant plus
ter, qu'il brûlera plus lentement et se couvrira de cendres
s, jaunâtres ou verdâtres.

ɔlumes égaux, et pour des résidus constants en cendres, les
denses développent plus de chaleur que les cokes légers;
poids égaux, ces derniers ont toujours plus d'effet calo-
ɔ.

ırait difficile d'expliquer pourquoi les charbons de houille,
ɔmme ceux de bois, pris à poids égaux, ne donnent pas
mment le même degré de chaleur; mais les différences qu'on
ɟue à cet égard sont cependant un fait avéré. Il en faut né-
ement conclure que la densité de l'air qui sert à la combus-
ɔit être proportionnée à la nature du coke ou du charbon
l, pour que, dans des temps égaux, il en puisse brûler des
tés égales. Il s'ensuit donc, que si les poids absolus étaient
mes, les cokes devraient toujours produire le même effet,
ction faite des résidus terreux et métalliques, si la combus-
rait lieu dans un air dont la pression fût en rapport avec leur

compacité, ou bien, si dans un même temps, on en brûlait des quantités égales.

Les expériences qu'on pourrait tenter à cet égard devraient être faites avec beaucoup de soins; il serait essentiel que la quantité d'air et la vitesse du vent donné par la soufflerie fussent toujours en rapport avec la nature du coke,

On a souvent voulu comparer le coke et le charbon de bois sous le point de vue des quantités de chaleur dégagées pendant leur combustion respective; mais ces calculs, autant qu'on les établit sur les poids de ces deux combustibles, sont très incertains, parce que la pesanteur spécifique des charbons de bois n'est pas encore exactement déterminée. D'ailleurs ces charbons diffèrent entre eux dans leurs effets; ces sortes de comparaisons ne peuvent donc avoir lieu qu'avec des charbons provenant d'essences données, sous un état hygrométrique déterminé, et pour des bois connus sous le rapport de leurs propriétés. Ceux qui pensent qu'un kilogramme de coke est équivalent à trois kilogrammes de charbon de pin, pourraient être aussi bien fondés dans leur opinion que ceux qui d'après d'autres expériences, attribuent au coke un effet immensément plus grand par comparaison avec celui du charbon de bois.

On admet en général que 1^{m} cube de charbon de pin, pèse 157 kilogrammes; mais cette donnée est très incertaine, elle varie considérablement avec la grosseur des charbons, avec l'état hygrométrique de l'atmosphère, etc. Il en est de même du coke.

Prises au poids, il faut 3 parties de coke dans les hauts-fourneaux, pour en remplacer 2 de charbon de bois. Mais il est probable que ce rapport inattendu dépend de ce que les cendres du coke sont très réfractaires, et qu'une partie de l'effet calorifique est employé à leur liquéfaction. On sent que dans les basses ou moyennes températures des foyers d'appartements ou du plus grand nombre des ateliers, la même explication ne vaudrait plus, et dès lors il est facile de présumer d'énormes différences dans les résultats.

Après l'importante exploitation des hauts-fourneaux, nous ne voyons aucune fabrication dans laquelle l'emploi du coke serait plus important que dans celle de la porcelaine et des poteries fines. Les Anglais, depuis bien long temps y appliquent la houille crue, mais c'est à des conditions de consommation de ce combustible

qui dans l'état actuel de la production française, ne peuvent être réalisées avec aucun avantage chez nous.

En effet, pour conserver à la porcelaine un degré de blancheur même de beaucoup inférieur à celui de nos produits en ce genre, pour obtenir une teinte seulement égale à celle de la couverte de la porcelaine anglaise de Chelsea, si on applique la houille crue à sa cuisson, il en faut brûler d'énormes quantités, parce que la flamme de la houille ne saurait être mise en contact immédiat avec la porcelaine sans la noircir; on est obligé de faire agir la flamme par une espèce de réverbération sur les pièces placées dans le four propre; la construction doit présenter une double enveloppe, en un mot, c'est un petit four placé dans un autre beaucoup plus grand, et dans l'intervalle qui sépare les deux fours, on est forcé de consommer une énorme quantité de houille. Vouloir substituer le coke à la houille pour cette cuisson, si on ne peut animer la combustion du premier, de manière à lui faire produire son effet calorifique jusqu'à une assez grande distance du foyer de sa combustion, ce serait vouloir l'impossible; aussi je ne sache pas qu'aucun fabricant de porcelaine l'ait encore tenté. C'est cependant ce que je crois très praticable et même facile : il ne s'agit, pour résoudre ce problème, que de rendre possible l'application d'une soufflerie à cet objet particulier. Je soumets ici aux personnes compétentes pour en juger, le projet d'un fourneau combiné avec un appareil de soufflerie dont je crois le succès immanquable.

Le nœud de la question consistait dans la régularisation de cette soufflerie, dans l'uniforme distribution du vent sur tous les points, assez distincts entre eux, que l'on a besoin de soumettre à l'action d'une chaleur forte et longtemps continuée.

Je crois avoir résolu ce point d'application pratique.

Jai calculé la forme, les dimensions et la disposition des parties du fourneau dont je donne ici les plan, coupe et élévation, ainsi que les figures de détail nécessaires pour la complète intelligence du système.

Je n'ai donné à mon fourneau, c'est-à-dire aux deux ventres ou chambres destinées à recevoir les porcelaines et poteries en cru, que 12 pieds sur 4, et je ne suppose aux piles de gazettes placées dans ces deux capacités, que 4 pieds 9 pouces de hauteur, ce qui réduit la contenance, dans la partie utile du fourneau, à l'égalité à peu près avec celle des fours à porcelaine

ordinaires. Mais il est bien évident que si mon système de répartition du vent de la soufflerie n'est pas fautif, s'il obtenait le succès dont je le crois susceptible, la longueur pourrait être de beaucoup accrue, car il n'y a aucune espèce de difficulté à distribuer le combustible sur une grille plus ou moins prolongée. Cet espoir est d'autant mieux fondé que rien n'empêche, pour obtenir l'avantage de cette augmentation de capacité, qu'on double les conduits de la soufflerie : c'est-à-dire qu'on fasse arriver le vent par les deux extrémités opposées du fourneau. Dans cette hypothèse, le tube garni de becs souffleurs, que j'ai représenté *fig.* F, serait de deux pièces au lieu d'une ; la série des becs souffleurs se répèterait en partant des deux extrémités du fourneau. Si l'on jugeait, d'ailleurs, que le service du tisage exigeât l'emploi de deux tiseurs, l'on pourrait également pratiquer des tisards sur ces deux faces opposées du même fourneau. En supposant, dans ce cas, une longueur de 18 pieds au vide du fourneau, tandis que je n'en ai figuré que 12, chaque série de becs souffleurs aurait 9 pieds de long seulement, c'est-à-dire trois pieds de moins que la série actuelle que je propose, ce qui ne rendrait que plus facile le soufflage.

On conçoit tout d'abord l'immense avantage qu'il y a à pouvoir ainsi presque indéfiniment augmenter la capacité du fourneau, dont certainement la consommation en combustible devrait être au-dessous de l'effet proportionnel de ce combustible ; car il n'y aurait pas à échauffer en pure perte des parois qui sont toujours d'autant plus massives relativement à une capacité moindre. C'est vraiment cet effet calorifique et d'économie manufacturière qui a été si souvent et toujours sans succès cherché par les fabricants de porcelaine ; ils ont multiplié les essais d'élargissement de la capacité de leurs fourneaux ordinaires, mais force leur a été de ne pas leur donner plus de 8 pieds 9 pouces de diamètre. Au-delà de cette dimension, les parties centrales ne pouvaient plus être suffisamment échauffées par le feu des alandiers placés à la circonférence du fourneau.

Je ne figure sur mes dessins aucun système particulier de soufflerie, de machines, ni de régulateurs : ces moyens sont universellement connus, et je suppose que suivant les localités, et d'après les vues de la plus grande économie, le fabricant adoptera tel ou tel moyen de donner le vent. Dans le voisinage d'un cours d'eau, nul doute qu'il ne convienne d'adopter un syst

lique; là au contraire où ce véhicule manquera, si le com-
e est à bon prix, on pourra appliquer la vapeur. Une ma-
le la force de deux chevaux nous semble devoir suffire et
pour une telle soufflerie. Enfin, à défaut d'eau et de com-
, reste la ressource d'un manége à chevaux, ou même le
des bras d'homme.

la distribution uniforme du vent de la soufflerie dans tout
ngement de la grille sur laquelle je propose de faire
le coke, et afin d'égaliser la température sur tous les
le la capacité du fourneau (condition essentielle dans la
de la porcelaine), il semble tout d'abord se présenter une
é capitale; cette difficulté naît de la résistance qu'opposent
lement du vent lancé par les soufflets, les parois mêmes
es que le vent a à parcourir; car on sait, d'après surtout
s expériences récemment faites avec beaucoup de soin en
rre, que cette résistance croît avec la longueur des in-
s, dans un rapport bien supérieur à la raison arithmé-
On s'est convaincu que le cours de quelques centaines de
ffisait, dans le cas des tubes de petit diamètre, pour neu-
l'effort de puissantes machines à vapeur et en suspendre
ent le jeu.

nc il est si difficile de forcer à distance le passage de l'air
tube à parois résistantes, on doit s'attendre qu'en perçant
de trous sur tout son prolongement, le vent s'échappera
érence par ceux des trous placés dans le voisinage de la
et que dès lors il n'y aura plus d'égalité de soufflage sur
ies intermédiaires ou extrêmes du tube. Je n'ai pas jugé cet
insurmontable; il ne fait qu'obliger à graduer le diamètre
es du vent dans l'étendue du prolongement, de manière
facilité du dégagement dans la région de la tuyère soit
sée par une plus grande ouverture des trous à l'extrémité
du tube.

effet, j'ai figuré sur le dessin de l'appareil souffleur, les
s à 1/4 grandeur naturelle, mais toujours en décroissant
ètre. Le diamètre intérieur du premier bec, mesuré à sa
era donc comme 6, et à l'ouverture supérieure du cône,
3; et en augmentant progressivement, le dernier bec (celui
rémité du tube) aura à la base une ouverture comme 12,
mmet comme 6. Tous les soufflours intermédiaires, entre

le 1er et le 11e, croîtront proportionnellement à leur éloignement de la tuyère.

La hauteur des becs restera la même pour tous. Je suppose que dans l'exécution il suffira d'une hauteur de 18 lignes.

Chacun des trois tubes porte-becs, de 12 pieds de long, que j'ai figurés en F, se trouve garni de deux rangées parallèles de 11 becs souffleurs. Afin de les garantir d'obstruction par la chute des cendres ou escarbilles du foyer, lorsque la soufflerie se trouve momentanément interrompue, je leur donne une légère inclinaison de droite à gauche et d'avant en arrière : disposition qui ne peut d'ailleurs que favoriser la régularité du soufflage, en croisant les vents.

Les trois tubes porte-becs, ainsi que le porte-vent H, d'où partent trois branches correspondantes aux tubes, peuvent être construits en forte tôle, si on répugne à la dépense qu'occasionnerait l'emploi du cuivre.

Le porte-vent, *fig.* H, reçoit immédiatement la base de la soufflerie : c'est une sphère creuse de 6 pouces de diamètre ; il en part, du point opposé à l'entrée de la base, trois ajutages destinés à distribuer uniformément le vent sous les trois grilles du fourneau. Celui du milieu, qui pourrait se porter en ligne droite pour atteindre la grille correspondante, offre cependant une position contournée, afin que cette courbe ondulante équationne la sortie du vent, qui trouvera la même résistance à toutes ses issues.

PLANCHE II. — Description détaillée des Figures.

Fig. A. Elévation de la façade antérieure du fourneau de porcelaine. (Le défaut de champ sur la planche, n'a permis de laisser voir qu'une partie de la hauteur totale de cette façade, celle sur laquelle sont figurées les dispositions utiles à montrer.)

Le revêtement général extérieur est en briques communes, mais d'échantillon régulier ; le revêtement intérieur en briques réfractaires. Les deux murailles sont solidement maintenus ensemble, principalement à la naissance des voûtes et des arcades, par un fort tirant ou bandage en fonte de fer, boulonné à ses extrémités.

1, 1, 1. Portes des tisards, fermées par des plaques en fonte munies de poignées et que le tiseur peut à volonté placer et déplacer.

La hauteur de ces portes au-dessus du niveau des grilles, est de 1 pied. 10 pouces carrés de clair.

2, 2. Portes d'entrée des ventres du fourneau, ou chambres d'enfour-

nement. Ces portes se ferment avec des briques mobiles et de l'argile crue, ainsi qu'on le pratique avec les fours ordinaires à cuire la porcelaine.

Il y a une entrée de *boucheton* ménagée dans la partie supérieure, et qui se ferme pendant la chauffe par une grosse brique carrée à queue saillante en dehors. L'ouverture que ce boucheton remplit exactement correspond à celle pratiquée dans l'une des gazettes antérieures qui porte les montres de cuites. Dimensions de ces portes d'entrée : 3 pieds 5 pouces sur 28 pouces.

3, 3, 3. Cendriers ménagés sous les grilles des foyers : on doit les tenir fermés pendant la chauffe, afin d'éviter le refroidissement. Ils ne sont pas destinés, comme dans les fourneaux ordinaires, à donner accès à l'air ambiant, et ne sont ici pratiqués que pour permettre l'enlèvement des cendres et des escarbilles.

Fig. B. Plan du fourneau, pris au niveau des soles des chambres d'enfournement. (Le défaut de champ sur la planche n'a encore permis ici que de laisser voir, en arrachement, la moitié du développement.)

1, 1, 1. Embrasures que, par une fiction nécessaire, l'on suppose vues à la hauteur des tisards.

2, 2. Aires ou soles des chambres d'enfournement.

Fig. C. Coupe longitudinale du fourneau, prise sur le côté commun aux grilles des foyers et aux chambres d'enfournement.

1, 2, 3, indiquant sur cette coupe la disposition des arches de soutènement des voûtes partielles, dont l'ensemble compose la voûte générale ou première toiture du fourneau.

Les piliers de support des voussoirs sont en bonnes briques réfractaires et moulées exprès avec soin, percées de trous symétriquement placés, pour donner passage à la flamme et au calorique rayonnant dans les chambres d'enfournement. (*Voyez* la fig. G pour les détails de ces briques figurées sur une échelle plus grande et dans une autre position.)

4, 4, sont les piliers corniers, de 4 pouces d'épaisseur et de 12 pouces de largeur, construits avec les briques dont il vient d'être parlé.

5, 5, sont les piliers intermédiaires sur la longueur du fourneau : 4 pouces d'épaisseur et 15 pouces de largeur.

Fig. D. Coupe transversale du fourneau, y compris le *globe* dont il est surmonté.

Cette coupe est prise sur une ligne passant par le point milieu du fourneau sur sa longueur. Cependant, par une fiction, l'on fait voir perpendiculairement la brique du massif des piliers.

1, 1, 1. Capacité des ventres ou chambres d'enfournement du fourneau. C'est dans ces chambres que sont placées les files ou piles de gazettes contenant les pièces de porcelaine à cuire.

3, 3, 3. Ouvertures des cendriers placés au-dessous des grilles des foyers, et que traversent les tubes porte-becs de la soufflerie.

4, 4, 4. Vide des petites cheminées ou carnaux qui sont au centre des grilles, et qui transmettent dans la chambre commune supérieure ou globe, la fumme et les autres produits de la combustion du coke.

Le diamètre de ces carnaux est de 2 pouces 6 lignes.

5. Capacité du *globe* au-dessous de la voûte supérieure. Cet espace est destiné au *dégourdi* de la porcelaine, de la même manière que celle globe des fourneaux ordinaires.

6. Première ouverture de la cheminée commune. Le vide en est circulaire. Diamètre de ce vide, 1 pied.

7. Seconde capacité sans emploi et dont la hauteur n'a d'autre objet que de déterminer un plus fort tirage.

8. Deuxième ouverture de la cheminée commune; elle est circulaire comme la première. Diamètre, 9 pouces.

Fig. E. Coupe longitudinale d'une des rangées des becs soufleurs, prise perpendiculairement au centre du plan de leur base.

Les explications données ci-devant nous dispensent de toute description ultérieure, et l'échelle pour la figure E fait suffisamment connaître tous les grands et petits diamètres des deux becs extrêmes et des neuf becs intermédiaires placés à égale distance entre eux sur le tube porte-becs qui traverse toute la longueur des cendriers sous les grilles.

Ces becs sont vus au quart de grandeur naturelle; c'est-à-dire que leur hauteur mesurée à l'axe, ou de centre à centre de base et de troncature des cônes, qui, au vrai, doit être de 18 lignes; est ici figurée à 4 lignes et demie.

Fig. F. Vue perspective d'un des tubes porte-becs de la soufflerie, pour faire connaître la disposition et l'inclinaison des becs de droite à gauche et d'avant en arrière; inclinaison qui préviendra leur obstruction par les cendres et les escarbilles. Dans un sens comme dans l'autre, cette inclinaison est de 20 degrés. Le diamètre vide des tubes porte-becs doit être d'un pouce. Il n'y a pas d'échelle pour la figure F.

Fig. G. Vue perspective et développée des briques trouées pour les grilles et les piliers. L'inspection de la figure l'expliquera amplement, et l'échelle particulière pour la fig. G donne les dimensions des faces génératrices des figures perspectives.

1. Est la brique de grille, percée des 8 trous qu'on y voit, pour l'accès de l'air sur le combustible. Indépendamment de ces trous, lorsqu'on placera les briques, on laissera entre deux un intervalle de 9 lignes, tel qu'il est figuré sur la fig. B, plan.

2 et 3 correspondent aux briques qu'on voit employées dans la construction des piliers, fig. C.

Les unes et les autres briques exigent beaucoup de solidité et de précision dans leur moulage; il faut en composer la pâte, les former, les comprimer et les rebattre comme on le pratique pour les pièces des fours de verrerie, dites *briques sèches*. Il conviendra, pour que l'assiette et le

suivant des piliers de soutènement des arches ne changent pas, de faire d'abord dégourdir ces briques et de les dresser ensuite exactement sur leurs plans d'appui, au moyen de grès pilé, sur une plaque de fonte bien horizontale, tel que cela se pratique dans les verreries; les trous ne seront percés qu'après le premier rebattage. Ces briques seront fortement cimentées, comme les pièces de four des verriers.

Fig. H. Porte-vent, boîte à air, ou réservoir pour l'alimentation des tubes porte-becs. Ce réservoir admet immédiatement à sa partie supérieure la base de la machine soufflante ou tuyère; et de la partie opposée partent les trois tubes conducteurs dont il a été ci-devant parlé, lesquels viennent s'ajuster aux tubes porte-becs sous les grilles. Il n'y a pas d'échelle pour cette figure. Le diamètre du creux de la sphère doit être de 6 pouces.

Conduite de la chauffe.

Comme nous nous adressons ici à des fabricants de porcelaine, nous sommes dispensé de parler d'autre chose que des différences dans le tisage, que la construction particulière de notre fourneau nécessite.

Nous avons à remplacer, par un procédé analogue, ce que, dans le mode de cuisson au bois, dans les fours ordinaires, on appelle le *petit-feu*, ou *long-feu*, ou *feu de dégourdi*. Après quoi, toute l'attention du tiseur devra se porter sur le maintien d'une soufflerie égale et d'une alimentation en coke toujours la même, sans interruption, ni surcharge des grilles; évitant enfin tout ce qui pourrait occasionner ce que l'on connaît dans l'art de la porcelaine de désastreux pour les fournées, sous le nom de *coup de feu*.

Les ventres du fourneau étant garnis de leurs files de gazettes pleines de pièces à cuire, le tiseur placera d'abord une petite quantité de coke sur les grilles, à l'aide de la pelle à long manche, et allumera ce coke en faisant brûler dessus quelques légères brindilles de fagots. Si le coke menaçait de s'éteindre, il faudrait donner de temps en temps un peu de vent, mais pas plus qu'il n'en faudrait pour maintenir une combustion lente pendant quelques heures. C'est ainsi qu'on donnera le long-feu nécessaire pour faire ressuer les pièces et les échauffer lentement et progressivement. Ensuite, on commencera la soufflerie, sans interruption, à dater de ce moment, modérément d'adord, et en augmentant peu à peu la force du vent, pour arriver enfin au maximum de température, c'est-à-dire à environ 160 dégrés de Wedgwood. Après le temps convenable, et l'émail de la porcelaine venant à couler,

on tirera les premières montres du four, pour juger de l'état de la cuisson, ainsi que cela se pratique dans les fours ordinaires. Quand la porcelaine sera au dégré de cuisson requis, on diminuera le vent, et enfin on le supprimera tout-à-fait. On masquera, avec des briques et de l'argile toutes les issues du fourneau, sans qu'il y ait aucun inconvénient à laisser sur les grilles les charbons non consumés.

Si, pendant la durée d'un cuisage, les cendriers s'engorgeaient, il faudrait les dégager.

La régularité, l'égalité du tisage et du vent à donner, sont des conditions indispensables pour le succès.

Nota. On considère avec juste raison le coke qui résulte de la carbonisation de la houille à vase clos, pour la fabrication du gaz d'éclairage, comme impropre à la fonte des métaux et à plusieurs autres emplois qui exigent une très haute température. Mais nous ne doutons pas que ce même coke ne fût très convenable pour la cuisson de la porcelaine par le procédé que nous venons de décrire, parce que, dans ce cas-ci, il n'est pas nécessaire d'échauffer rapidement un point donné, mais bien de se procurer une chaleur portée au loin dans une grande capacité. Or, le coke des gaziers semble très propre à produire l'effet désiré.

CHAPITRE VIII.

Suite des matières hydro-carburées susceptibles de fournir du gaz d'éclairage.

Bitumes fluide, liquide et solide.—Localités diverses.—Pétrole vendu à Paris sous le nom de graisse noire.—Exploitations remarquables de Lobsann et de Pyrimont-Seyssel. — Tableau de l'exploitation totale des bitumes en France à l'époque actuelle.

III.

Bitumes.

Au point de vue de composition chimique, les diverses espèces de combustibles connus sous les noms d'Asphalte, Pissasphalte, Malthe ou poix minérale, Goudron minéral, Pétrole, Huile

de Gébian, Naphte, etc., offrent la plus grande analogie avec les houilles, surtout les houilles flambantes dont nous avons fait une *première* classe, et même avec certains lignites bitumineux, Aussi les anciens auteurs de minéralogie n'hésitaient pas à ranger dans une même catégorie toutes ces substances inflammables. Et il est en effet assez difficile d'établir avec quelque précision une ligne de démarcation entr'elles, autrement que par des caractères extérieurs et des circonstances particulières de gisement, qui ne suffisent pas pour exclure toute idée d'une commune origine. Encore bien plus que la houille proprement dite, on ne voit pas que les bitumes occupent d'ailleurs une place comparativement fort étendue dans la masse du globe.

Le caractère distinctif de toutes les variétés de bitumes est de brûler avec flamme, en répandant une épaisse fumée, accompagnée d'une odeur toute particulière, qui n'est pas essentiellement désagréable, et que chacun connaît sous le nom d'*odeur bitumineuse*; cette odeur se rapproche jusqu'à un certain point de celle produite par la combustion de la houille, de la houille flambante surtout, mais avec beaucoup moins de piquant et d'âcreté.

Le résidu de la combustion des bitumes est en général beaucoup moins considérable qu'il n'y en a dans celle de la plupart des houilles. Il faut encore remarquer, comme différence essentielle, qu'à la distillation on n'en obtient pas l'ammoniaque que fournissent dans le même cas presque toutes les variétés connues de charbon de terre. Sous le point de vue des propriétés physiques, on peut encore signaler une différence bien caractéristique; au contraire de la houille, qui n'acquiert pas l'électricité résineuse par le frottement sans avoir été préalablement isolée, le bitume jouit de cette propriété.

Les bitumes n'ont qu'une pesanteur spécifique très faible : la plupart des variétés surnagent l'eau. Cette pesanteur varie dans les limites de 0. 7 à 1. 1044.

La consistance des bitumes est loin d'être la même dans toutes les espèces. On en connaît plusieurs plus ou moins liquides, et parmi ceux-ci on distingue la consistance *oléagineuse*, *glutineuse*, etc. Il y en a qui ont l'aspect terreux, et qui jouissent même d'une très grande solidité, qui, à son maximum, est accompagnée de beaucoup de fragilité.

Par le simple frottement, les bitumes solides exhalent une odeur analogue à celle de la poix. Ce phénomène devient encore

plus sensible quand on leur applique un léger degré de chaleur. La houille, et même le jayet qu'on range parmi les lignites bitumineux, ne manifestent pas le même effet.

La composition intime de tous les bitumes offre, dans des proportions probablement très variables, de l'hydrogène, du carbone, et un peu d'oxygène. On y trouve aussi, mais accidentellement à ce qu'il paraît, des traces d'azote, et du fer en plus grande quantité, ainsi que quelques substances terreuses. Quoiqu'il en soit, tout ce qui est étranger à l'hydrogène, au carbone et à l'oxygène ne s'y rencontre jamais qu'en très minime proportion.

On peut en quelque sorte observer d'une manière visible, le passage de plusieurs variétés de bitume, de l'état le plus liquide à celui d'une grande solidité. Dans plusieurs circonstances cet effet se propage avec une assez grande promptitude, mais toujours en faisant passer une variété à l'autre par des nuances insensibles.

Variétés. 1° Bitume fluide ou naphte; *bitume liquide bleuâtre*, Haüy; *Pétrole fluide très pur*, *Naphte*, de Born; *Naphta*, Werner; *Liquides bergol*, Karsten; *Huile minérale*, *naphte*, Brochant.

Jaune pâle, très fluide, surnage l'eau; pesanteur spécifique, 0. 708 à 0. 732, transparent, réfracte puissamment la lumière; éclat gras; souvent il réfléchit à sa surface le rayon bleu du prisme, d'où il résulte que, vu dans sa partie supérieure, on lui trouve un aspect tout différent de celui dont on est frappé en l'observant à travers sa masse contenue dans un verre.

Cette variété s'enflamme vivement à l'approche d'un corps en ignition; cet effet a même lieu à une certaine distance du point de contact. Elle brûle avec une flamme bleuâtre et ne laisse pas sensiblement de résidu. L'exposition continuée à l'air la brûle considérablement, l'épaissit et lui fait perdre son odeur caractéristique. Le naphte pur, non sophistiqué, est fort rare, très cher, et on ne l'a jamais rencontré qu'en un très petit nombre d'endroits. Mais à l'aide de la distillation, on peut extraire de la variété suivante une huile essentielle douée de presque toutes les propriétés de l'huile de naphte naturelle, et qu'on tire presque en totalité de Bakou, sur le rivage nord-ouest de la mer Caspienne, dans une presqu'île nommée *Apchéronn*, dont le sol aride se compose d'une terre roussâtre marneuse, mêlée de sable.

Dans plusieurs parties de ce terrain, si l'on gratte le sol de quelques pouces et qu'on promène sur la partie découverte un corps embrasé, il se manifeste une prompte et vive inflammation, qui

met hors de doute qu'il s'élève continuellement du terrain des vapeurs de naphte. Ce phénomène est tellement constant, que dans cette île les naturels savent en tirer parti pour la cuisson de leurs aliments. Ils enfoncent dans la terre un tuyau d'un pied de long; ils enflamment la vapeur qui en sort, et posent un peu au dessus le vase qu'ils veulent échauffer. Ce procédé est même quelquefois mis en usage pour faire cuire de la chaux. Dans ce même sol on trouve de nombreux rognons de bitume noir.

Les puits d'où l'on tire le *naphte* ont été percés à deux ou trois cents toises au sud-ouest de ces *feux perpétuels*, comme les appellent les habitants de l'île. Ces puits, situés au pied d'une petite colline, ont été creusés à environ trente pieds de profondeur. Le naphte suinte le long des parois de ces puits et va se réunir au fond, d'où les extracteurs le retirent quand il s'y est accumulé en quantité suffisante. Les voyages de Gmelin donnent des détails extrêmement curieux sur ce gîte de naphte et sur toutes les circonstances de son exploitation.

On donne à cette substance, mal à propos, le nom de *naphte blanc*. Il est certain que sa couleur naturelle est le jaune d'ambre. En passant à l'état de pétrole il noircit considérablement, et c'est sous cette forme qu'il s'en fait en Perse une grande consommation pour l'éclairage chez les gens du peuple.

Par la distillation, c'est-à-dire par des rectifications répétées, on peut extraire du naphte jaune, un fluide très éthéré et presque incolore.

Selon Gmelin, le khan de Bakou retire de la vente du naphte et du pétrole, deux cent mille francs par an. Les produits les plus purs s'écoulent dans l'intérieur du royaume, où on leur attribue de grandes vertus médicinales, principalement pour les frictions dans les cas de rhumatismes.

On trouve aussi du naphte véritable dans le royaume de Sicile; il y est même plus abondant que le *pétrole*. Les gîtes particuliers que plusieurs minéralogistes voyageurs ont indiqués comme les plus abondants sont ceux de Leonforte; à Bivona; sur une fontaine aux environs de Girgenti; dans le fleuve Symète; à Polizzi et à Canalotto. Quant au *pétrole* ou naphte altéré et épaissi, on trouve dans les deux Pétraglies, cette substance à la superficie des pierres, ou en gouttelettes surnageant sur les eaux. On en trouve également en Calabre; sur le mont Zibio, près de Modène; sur les bords de la mer Caspienne; dans le Caucase, au Japon, etc., etc.

On assure que dans le quinzième siècle il existait près de Bitche, dans le département de la Moselle, au lieu dit Waldsbrunn, une source assez abondante en pétrole presque blanc.

Mais la production la plus abondante de pétrole en Europe, a été reconnue près du village d'Amiano, dans le duché de Parme; là on le recueille en si grande quantité, qu'il fournit au lieu d'huile à l'éclairage des rues dans la ville de Parme. Au surplus, l'emploi de ces bitumes fluides est loin d'être exempt du danger d'incendie, vu leur étonnante inflammabilité; il exige les plus grandes précautions: il faut être attentif à bien garantir les réservoirs qui le contiennent et éviter soigneusement d'en approcher une flamme quelconque, même à une assez grande distance.

Les anciens employaient ce bitume fluide comme vermifuge, et dans l'Inde, il sert aujourd'hui dans la fabrication des vernis.

2° Bitume oléagineux ou Pétrole; *Bitume liquide brun ou noirâtre*, Haüy; *Huile de Gabian* du commerce; *Pétrole gras brun*, de Born; *Gemeines erdoel*, Werner; *Verdictes bergol*, Karsten; *l'Huile minérale commune*, Brochant.

Ordinairement brun, ou d'un brun roussâtre ou noirâtre, consistance onctueuse et comme graisseuse, quelquefois même visqueuse. Le contact de l'air le fait passer à l'état glutineux, et il finit même par s'y solidifier. Pesanteur spécifique variant entre 0.8475, et 0.8783; très combustible, brûlant avec une fumée noire; par la distillation on peut en retirer beaucoup de véritable naphte.

Le Pétrole est incomparablement plus commun que le Naphte dans la nature. En France même on en trouve fréquemment, mais avec peu d'abondance dans le même lieu. C'est surtout le département de l'Hérault, qui nous offre le plus pur. La source de pétrole située aux environs de Gabian et à peu de distance de Pézénas, est connue depuis bien longues années; elle fut découverte en 1618. Jusqu'en l'année 1776, elle a fourni annuellement environ 18 quintaux métriques de cette espèce d'huile minérale; mais il semble qu'elle s'épuise, car c'est à peine si l'on peut aujourd'hui y recueillir deux quintaux mètriques, année commune.

Dans le département du Bas-Rhin, on recueille aussi du pétrole en quantité assez notable. De temps immémorial il y a eu à Paris un dépôt de ce bitume, annoncé dans le commerce sous le nom de *graisse noire*, et grandement préconisé pour le graissage des essieux de voitures. Le prix fixé depuis longtemps et qui n'a pas

varié, est, à ce dépôt, de 40 centimes la livre, ou 80 francs le quintal métrique.

Mais incontestablement, les sources les plus abondantes de pétrole sont celles d'Amiano, à douze lieues de Parme. L'exploitation se fait par puits creusés dans le sol imprégné de ce bitume, jusqu'à une profondeur assez considérable. Les ouvriers qui le recherchent, ont remarqué qu'on en trouvait davantage dans une argile verdâtre, dure et compacte, que dans les autres parties du terrain; mais en général c'est par l'odeur du bitume, qui se fait sentir d'autant plus fortement à mesure que l'on creuse plus profondément, qu'ils se dirigent. Les puits sont creusés jusqu'à 60 mètres de profondeur; c'est alors qu'on atteint la source de pétrole. On donne à ces puits la forme d'un entonnoir; le pétrole se rassemble au fond de ces espèces de cônes, et tous les deux jours on y puise avec des seaux. L'odeur que ce bitume liquide exhale est tellement forte, que les ouvriers ne sauraient la supporter plus d'une demi-heure consécutivement sans courir le risque de s'évanouir. On a remarqué que les sources de pétrole sont presque en tous pays accompagnées de sources salées.

C'est ici le lieu de parler des exploitations si intéressantes de Lobsann (Bas-Rhin) et de Pyrimont-Seyssel (Ain). Nous allons offrir au lecteur un extrait des notices descriptives publiées sur ces deux gîtes remarquables, par MM. les ingénieurs Héricart de Thury et Puvis.

Description de la mine d'Asphalte, Bitume et Lignites de Lobsann.

La mine d'Asphalte de Lobsann appartient à la grande formation tertiaire qui recouvre, dans le pays de Sultz, Weissembourg et Niederbronn, les marnes keupériques, le calcaire muschelkalk et les grès anciens de l'étage inférieur des Vosges.

La découverte de cette mine remonte à l'année 1787. Elle est due à un berger de Lobsann qui l'indiqua à M. Rosentritt, directeur de la saline de Sultz, comme l'affleurement d'une mine de charbon de terre.

Dans l'espoir de pouvoir l'employer au chauffage des chaudières de concentration des eaux salées de cette saline, M. Rosentritt fit faire quelques travaux sur l'affleurement indiqué, et bientôt il reconnut le calcaire asphaltique, le malthe et le pétrole ou goudron minéral qui se trouvent dans le toit et le mur de la

couche de lignites, qu'il employa pendant quelque temps avec succès pour le chauffage de la saline de Sultz.

Les guerres et les malheurs de la révolution, firent cesser les travaux de cette mine. Longtemps suspendus, il furent repris par suite du décret impérial donné au palais des Tuileries le 20 ju- 1809.

MM. Dournay frères, suivant jugement d'adjudication par suite d'expropriation forcée, rendu en date du 15 février 1820, par le tribunal civil de première instance de Weissembourg, firent l'acquisition de ces mines. Leur concession actuelle se compose :

1° De celle du 20 novembre 1809, comprenant. . .	47 kil.	96 hec.	50 ar.
2° Et de celle du 30 octobre 1815, de.	11	75	61
Au total de. . .	59	72	11

Devenus propriétaires incommutables de ces mines, MM. Dournay y créèrent une nouvelle industrie, la fabrication des produits et mastics bitumineux avec les calcaires asphaltiques, malthe et pétrole des sables et grès bitumineux ; de manière que ces substances, qui jusqu'alors avaient été regardées comme de peu de valeur, peu importantes, et ne pouvoir former qu'une fabrication accessoire ou accidentelle, sont au contraire aujourd'hui la principale branche d'industrie de la mine d'asphalte, de malthe et de pétrole, la mine la plus abondante et la plus riche de France, rapport sous lequel nous allons l'examiner.

Le calcaire asphaltique et les grès ou sables bitumineux exploités aujourd'hui comme mine d'asphalte à Lobsann, font partie de la grande formation tertiaire de l'étage inférieur des Vosges, reposant sur les marnes argilo-calcaires et argileuses, bitumineuses et salifères du keuper, qui recouvrent elles-mêmes le calcaire de muschelkalk, les grès bigarrés, et le grès ancien ou vosgien.

Cette mine est dans la forêt communale de Lobsann, au pied de l'escarpement de la grande falaise qui forme les grès anciens sur la rive gauche de la vallée du Rhin.

Le sol ou le recouvrement de la mine est argileux et ferrugineux. Son épaisseur varie entre 3, 4, 5, 6, 8 et 10 mètres, suivant les déclivités de la surface. Il est composé : 1° de terre végétale, argile sableuse ; 2° d'argiles grises, brunes et noirâtres, dans lesquelles est un banc de sable, graviers et cailloux, contenant une nappe d'eau d'infiltration qui alimente les sources du pays ; 3° une argile compacte, grise et bleue, avec des pyrites, sulfures de fer,

et des petits cristaux de gypse de chaux sulfatée ; 4° des marnes argileuses coupées par un banc de sable ou gravier, dans lequel est une seconde nappe d'eau ; 5° des argiles marneuses et souvent pyriteuses, avec quelques petits cristaux de gypse ; 6° une couche irrégulière de fer oxydé hydraté limoneux, souvent géodique et plus souvent fragmentaire, avec oxyde jaune, rouge, brun et noir, provenant évidemment de la décomposition d'une masse de sulfure de fer. Ces minerais de fer sont exploités pour les forges de Niederbronn ; 7° des marnes grises, argiles, avec sables et graviers dans la partie inférieure, où se trouve une troisième nappe d'eau.

Sous ces argiles est la mine, que nous diviserons en deux étages distincts, savoir : le premier, de la mine asphaltique proprement dite, dont la puissance varie entre 8, 10 et 12 mètres et au delà, y compris les bancs de lignites.

Cette mine se compose : 1° d'un banc de calcaire brun asphaltique, de 2 à 3 et 4 mètres, marne lacustre, stratifiée et pénétrée d'asphalte, qui s'y trouve dans la proportion de 12 à 15 pour cent environ ;

2° D'un calcaire gris, marneux, lacustre, asphaltique, de 3 à 4 mètres, par couches plus ou moins épaisses et plus ou moins riches en asphalte, donnant communément de 8 à 10 pour cent ;

3° D'un calcaire marneux, pyriteux, noirâtre, fétide ;

4° D'un banc de lignites dont l'épaisseur varie entre 2, 3, 4 et 6 mètres, et qui sont séparés par quelques bandes calcaires bitumineuses, mais dont la moyenne est de 2 mètres ;

Et 5° d'un banc de calcaire bitumineux, gris, graveleux ou sableux, sous lequel est une quatrième nappe d'eau, qui forme, dans les déclivités du sol, des sources abondantes, sur lesquelles on trouve souvent de larges miroirs de naphte.

Le second étage de la mine, de 6, 8 et 10 mètres de puissance, comprend les sables argileux et grès molasses bitumineux. Il est composé : 1° d'un banc d'argiles marno-bitumineuses, lacustres, de 1 mètre ; il est mélangé de pyrites plus ou moins abondantes ;

2° Des sables argilo-marneux bitumineux, d'un mètre, dans lesquels est une cinquième nappe d'eau ;

3° Des grès molasses argilo-sableux, ou sables argileux bitumineux, de 2 à 3 mètres ;

4° Des couches de bitume sableux, souvent pures et presque sans mélange, d'un mètre ;

5° Des grès argilo-bitumineux, de 2 à 3 mètres;

Et 6° d'une couche de graviers, souvent à l'état de poudingue siliceux, parfois imprégnée de bitume, et recélant une sixième nappe d'eau qui forme des sources abondantes, donnant en été, à la surface de l'eau, du naphte et quelquefois du pétrole.

Exploitation des roches asphaltiques. — Le premier étage présente deux exploitations distinctes : 1° celle du calcaire ou de la roche asphaltique; et 2° celle des lignites. Ces deux exploitations sont indépendantes l'une de l'autre, d'après la position respective des couches dont elles sont le motif.

La puissance de l'épaisseur de la roche asphaltique varie de 2 à 3 et 4 mètres; elles se confond quelquefois peu à peu, et par l'effet d'un passage insensible, avec la couche inférieure, ou celle-ci avec elle; et dans ce cas, le bitume y est tellement mélangé dans l'une et l'autre, qu'il est difficile de distinguer celle des deux qui s'est confondue avec l'autre.

Cette roche offre un vaste champ d'exploitation dont il est impossible de fixer ou de déterminer la durée, quelles que puissent être d'ailleurs l'activité et l'extension de l'exploitation.

Exploitation des sables et grès bitumineux. — Le second étage de la mine comprend les sables argileux et grès bitumineux, ou les minerais bitumineux proprement dits. La mine de bitume est composée : 1° d'une couche argilo-sableuse bleue ou grisâtre, de 1 mètre, entrecoupée de filets calcaires fétides et de plaquettes de grès; 2° de sables argilo-bitumineux, de 1 mètre; 3° de sables grès bitumineux avec nappe d'eau; 4° de bitume sableux, souvent très-pur et sans mélange, de 1 mètre; 5° de grès argilo-bitumineux de 2 mètres, et 6° de graviers et poudingues bitumineux.

La séparation de ces différentes couches n'est pas exactement nette et bien tranchée; souvent même elle est insensible, et les sables, les grès bitumineux et les argiles passent alternativement et par fusion progressive de l'un à l'autre état. Le grès est quelquefois pur, blanc et cristallin, mais le plus souvent il est argileux et passe au grès molasse gris ou noir, suivant sa richesse en bitume. Lorsqu'il est très riche en bitume, il perd sa dureté, sa consistance, et se résout en sable gras, nom sous lequel on désigne ce minerai. C'est surtout après l'extraction, au jour et sous l'influence de l'atmosphère, que cette résolution est plus sensible et s'effectue plus promptement,

La puissance du gîte bitumineux, ou des sables et grès bitumi-

neux, varie depuis 0 mètre 30 centimètres, jusqu'à 2 mètres et au delà. Lorsqu'il acquiert son maximum de puissance, la partie la plus riche est vers le milieu; souvent le bitume pur coule entre les graviers et cailloux de la partie inférieure. En général la puissance moyenne est de 1 mètre 30 à 1 mètre 50.

Un fait assez remarquable que présentent les couches bitumineuses, est leur fréquent renflement, qui va quelquefois jusqu'à 4 et 5 mètres, et même au delà. Ces renflements donnent constamment des minerais riches et de très-bonne qualité.

Mode d'exploitation des Minerais asphaltiques et Bitume de Lobsann.

L'exploitation des roches asphaltiques et du bitume se fait au moyen de puits, galeries et tailles ou chambres, en *avancant* ou *en revenant et battant en retraite*, suivant la disposition des lieux ; cependant la pente ou la déclivité générale du sol permettra de faire des travaux à ciel ouvert dans beaucoup d'endroits, où de nombreux affleurements se rencontrent à la surface de la terre.

Les galeries d'aérage et de pendage ne sont pas boisées. Le roc est assez dur pour résister à la pression des terres. Dans les tailles ou chambres d'extraction, on fait des piliers avec le roc asphaltique le moins riche, et l'on place, en outre, de temps à autre, quelques étançons de chêne.

L'exploitation du sable bitumineux se fait par la méthode des *tailles en échelbans*, *par remblai*, l'extraction par galeries boisées, au moyen de cadres de mines en chêne, séparés entre eux à une distance d'un mètre environ, pour le soutènement des palplanches de boisage qui forment le revêtement sur les parois et le toit des galeries.

Une grande galerie d'écoulement soutire toutes les eaux de la mine, et, suivant l'extension des travaux, il en sera percé successivement d'autres sur les différents points où sera portée l'extraction.

Etablissement et Fabrique de Lobsann.—L'établissement ou la fabrique de Lobsann se compose de plusieurs grands corps de bâtiments, contenant : 1° les logements; 2° les ateliers de la fabrication des produits asphaltiques et bitumineux; 3° un moulin dont la roue met en mouvement les meules qui broient et pulvérisent le calcaire bitumineux. D'après la chûte et le volume d'eau du ruisseau de Lobsann, il sera facile d'établir à peu de frais, les uns

en un grand nombre de points des deux rives du Rhône jusqu'à Genève, mais principalement dans les environs du Parc, où est établie l'exploitation : le bitume y est ordinairement répandu par places, et très irrégulièrement, suivant que la contexture plus ou moins lâche de la roche a plus ou moins facilité l'imbibition du liquide bitumineux.

L'exploitation s'opère au moyen d'une vaste galerie et de quelques embranchements qu'on pratique à la poudre dans la roche bituminifère. Les galeries dans lesquelles les tombereaux pénètrent pour aller charger le minerai s'étendent à 90 mètres du jour. La proportion du bitume qu'on peut extraire du grès n'excède guère 3 pour 100.

2° L'*asphalte* est un calcaire bitumineux de couleur brune qu'on exploite au-dessus de l'établissement de Pyrimont, où il présente une masse très épaisse : ce gîte qui, en raison de sa grande puissance, offre à la fabrication des ressources en quelque sorte indéfinies, est également le résultat de la pénétration du bitume dans un calcaire blanc, tendre et poreux : il en contient environ 10 pour 100.

Cette roche, après avoir été concassée en petits fragments, est passée au moulin et réduite en poudre fine.

Pour extraire la graisse ou le bitume minéral pur du grès dans lequel il est contenu, on commence par réduire ce grès en sable, afin de faciliter dans le lessivage le dégagement des parties bitumineuses. On emploie dans ce procédé les deux opérations suivantes :

Première opération. On fait chauffer de l'eau dans une chaudière fixe de 5 pieds de profondeur sur 4 de large : cette eau étant amenée à l'état d'ébullition, on charge de sable minerai un double fond mobile percé de trous. Au moyen d'un levier, on descend dans la chaudière le double fond ainsi chargé; l'eau bouillante, pénétrant par les trous, se mêle avec le minerai, et finit, en remuant continuellement le sable bitumineux avec de longues spatules ou ringards, à faire monter à la surface, sous forme d'une écume brune et noirâtre, toutes les parties goudronneuses. On enlève cette écume jusqu'à ce que le mouvement de la spatule n'en fasse plus monter, et alors on ôte le double fond, dont on retire le sable noir qui contenait le bitume, et qui est alors gris ou blanc et entièrement épuisé.

Deuxième opération. Les écumes sont versées dans des chaudiè-

ces beaucoup plus grandes que les premières, et qu'on appelle *chaudières d'épuration*. Lorsque la chaudière en contient une quantité assez considérable, on la chauffe, on remue continuellement ces écumes jusqu'à ce que l'on juge que tout le bitume pur est monté à la surface, ce qui n'est ordinairement qu'à la suite d'une longue ébullition. Alors on enlève avec précaution tout le bitume pur qui surnage; le dépôt est retiré de la chaudière et jeté en tas, soit sur les chemins, soit dans le Rhône. Ce dépôt, qui est noir et très gras, contient encore beaucoup de bitume ; car les écumes ne donnent guère qu'un tiers de bitume pur et deux tiers de dépôt. Jusqu'à ce jour on n'a employé aucun moyen d'utiliser ce dépôt qui, à la chaleur, fuse comme le goudron et devient presque liquide.

L'huile de pétrole s'extrait du calcaire asphaltique en le faisant chauffer dans de grands cylindres en fonte; la vapeur qui s'en dégage va se condenser en huile sur l'eau : cette huile conserve une odeur empyreumatique très forte et une couleur qu'il serait à désirer qu'on pût parvenir à lui enlever par des procédés économiques.

C'est du mélange de la graisse et du sable asphaltique dans la proportion de 1 de la première et de 9 du second, et de leur incorporation réciproque dans les chaudières, à l'aide de la chaleur, que résulte le mastic asphaltique, qui se coule en gros pains de 40 à 50 kilogrammes, et est livré en cet état à la consommation.

L'un des plus grands perfectionnements qu'on ait apportés dans l'application du mastic consiste à semer à sa surface des petits graviers d'une grosseur moyenne : cette application soustrait en partie la surface du mastic à l'influence des agents extérieurs qui tendent à l'altérer à la longue, et elle en relie les molécules, comme dans les mortiers le sable fait pour la chaux, de manière à empêcher les gerçures auxquelles l'exposent les variations de chaud et de froid.

On a reconnu également qu'on pouvait très utilement incorporer un dixième, un huitième, et jusqu'à un cinquième de gravier dans une masse de mastic destinée à faire le pavé des corridors et lieux très passagers; on en obtient une mosaïque qui a de l'analogie avec les mosaïques italiennes, mais qui a sur elles une grande supériorité sous le rapport de la salubrité : c'est en effet un plancher toujours sec et chaud.

On évite le boursouflement du mastic, qui avait lieu jadis et le

disposait aux gerçures, par un procédé très simple, qui consiste à recouvrir la surface d'une toile grossière; il paraît que l'air et l'humidité en vapeur d'où provenait le boursouflement s'échappent alors en suivant les fils de la toile. Cette dernière a d'ailleurs le grand avantage de relier la masse du mastic et d'en faire une seule pièce, qui, en hiver, au lieu de se gerçer et de se fendre par les retraits dus au froid, se contracte et se resserre sur elle-même aux dépens des bords, en raison de la facilité que lui donne la toile de glisser sur la surface qu'elle recouvre.

Le sable produit à peu près le même effet que la toile; mais les deux moyens réunis donnent encore un meilleur résultat.

Bitume de Bastennes et Caupenne.

Les détails que nous avons sur ce gîte bitumineux datent déjà de très loin, et on a peu parlé dans ces derniers temps des circonstances de l'exploitation; ce que nous en savons de plus précis est dû au baron de Diétrich, membre de l'ancienne académie des sciences, et commissaire du roi à la visite des mines, des bouches à feu, et des forêts du royaume. Voici ce qu'il écrivait sur ce bitume vers l'année 1786.

« Ces observations me conduisent naturellement à faire mention d'une « autre source salante assez forte qui se trouve dans la paroisse de « Gaujac, subdélégation de Saint-Sever, entre Saint-Laurent et Ho « environ à 900 toises d'Ortés, dont les habitants font usage pour sal « leur pain et la soupe.

« C'est dans le voisinage de cette source, que se trouvent les couch « d'asphalte, dépendantes de la jurisdiction de Gaujac. Elles sont s « le territoire de Caupenne, frontière de Bastennes, au nord-nord-ou « de la maison d'Armentine, appartenant à Pierre Roué de Bastenne « environ à 1200 toises à l'est de Dacqs, et à 10,000 toises au no « d'Ortés; elles s'étendent du nord-est au sud-est. Dans le travail fai « taille ouverte sur cette couche, on la trouve immédiatement sous « gazon, épaisse de quatre pieds, sans qu'elle soit découverte jusqu'à s « sol; la partie supérieure de la couche d'asphalte, qui suit immédiatem « la terre végétale, est brune et sableuse; l'inférieure a une grande et « sistance et beaucoup de ténacité; elle est infiniment plus noire « plus riche en bitume; il s'en trouve qui est mêlée d'un grand nom « de très petits galets. On voit du côté du sud-ouest, au territoire « Bastennes, les anciennes fouilles faites par M. Poignon de Bordeau « sur cette mine d'asphalte, dont une partie est remplie de très peti « coquilles marines. On y trouve des ruines d'anciens fourneaux.

Un mémoire de M. Juliot, inséré par M. de Secondat, dans ses ob-
rvations de physique et d'histoire naturelle, nous apprend qu'on se
rvait de broches et de cuillers de fer rougies au feu, pour en tirer de
mine. Il paraît que l'extraction de l'asphalte s'opérait à l'aide d'une
stillation *per descensum*.

Il paraît par ce même mémoire, que le principal usage qu'on fit de
bitume dans le temps était de s'en servir en guise de mastic; et qu'à
ordeaux on l'employa avec succès à garantir les casemates du châ-
au-Trompette, des eaux qui pénétraient au travers des voûtes du
mpart.

On connaissait dès-lors l'avantage qu'on peut en retirer pour l'enduit
es bois des navires, et M. Juliot nous dit, qu'étant bien dépuré,
s'étendait sur le bois, et faisait plus d'emploi que le brai ordinaire;
ue ce bitume, loin de s'écailler et de devenir pulvérulent, s'endurcis-
ait avec le temps à l'air et à l'eau; et qu'il faudrait caréner un vais-
eau enduit de brai, deux ou trois fois avant que d'être obligé de
réner une seule fois un vaisseau qu'on aurait revêtu de ce bitume.

M. Juliot avertit que dans l'emploi il se boursoufle en se fondant,
qu'il faut le brasser pour le faire abaisser, et ne l'employer ensuite
e lorsqu'il a bouilli quelque temps avec un mouvement léger.

L'usage avantageux du goudron retiré des mines d'asphalte pour la
arine, est constaté par l'expérience de M. de la Sablonière, ancien
ésorier des ligues Suisses. Il avait fait préparer du brai avec de
asphalte de Neufchâtel, pour caréner deux vaisseaux qui partirent de
orient pour Pondichéry et pour le Bengale. Ces vaisseaux furent
oins attaqués par les vers, que ceux qui n'avaient eu que la carène
dinaire.

De tout temps on s'est servi en Alsace du pétrole de Lampertsloch
our garantir les bois contre les vers, pour graisser les chariots, pour
éserver le fer de la rouille, et toutes sortes d'autres substances de la
ourriture.

Il est assez intéressant d'observer que les bitumes du Béarn se
ouvent dans le voisinage des sources salantes, de même que celui
'Alsace, qui n'est guère éloigné des salines de Sultz.

éjà de son temps M. de Diétrich avait indiqué, pour l'extrac-
du bitume, le procédé qu'on employe aujourd'hui dans le
tement des produits des mines d'asphalte de Lobsann et de
sel. Voici ce que disait M. de Diétrich :

Rien ne me paraît plus facile à extraire, que le bitume de Bastennes,
de Caupenne; et au lieu de fourneaux très compliqués, au lieu de
ndre beaucoup de temps à la distillation pour n'en obtenir que le
role, il suffit de le faire bouillir comme en Alsace, avec de l'eau
ns de grandes chaudières de fer. Le sable dans lequel il est engagé,

« est pénétré par l'eau bouillante et réduit en poudre ; il tombe au fond « de l'eau, et le bitume surnage.

« Après cette première opération, le bitume n'est pas pur, il est encore « mêlé de sable : on la réitère sur le bitume décanté dans une seconde « chaudière, où il acquiert une belle couleur luisante, dépouillé des par- « ties terreuses, et propre à tous les usages dont j'ai fait mention. Il est « facile d'obtenir du pétrole de ce bitume ; la distillation l'en retire bien « plus promptement, et à moins de frais que de la mine. »

On trouve du pétrole en Transylvanie, dans toutes les mines de sel gemme ; en Gallicie, en Moldavie, en Grèce, en Suède, au royaume d'Ava dans l'Inde. Dans cette dernière contrée la houille le laisse transuder. On trouve encore du pétrole au Japon, à Carthagène d'Amérique, et dans une multitude d'autres lieux, mais rarement en quantité considérable.

Les fontaines pétrolées du mont Zibio en Italie, près de Modène, se voient au fond d'un vallon, à une très petite distance de la saline de Sassuolo*. Quand cette salse éprouve de violentes agitations, elle vomit jusquà 12 onces de pétrole en vingt-quatre heures ; puis si la tourmente augmente encore, il cesse de venir du pétrole. Le terrain dans lequel jaillissent ces sources salées, est composé d'une roche friable, mêlée d'argile, de craie et de sable.

En *Pokutie*, près des monts Krapacs, le pétrole coule dans un vallon ; il sort près d'une source salée de la montagne dite *Berhool*.

Les volcans vaseux de la Crimée et de Maccalouba en Sicile, lancent à la fois du pétrole et des eaux salées en plus grande quantité ; et en général sur les eaux de la mer qui avoisine les volcans, il n'est pas rare de voir surnager du pétrole.

3. Bitume *résinoïde noir*, ou *Asphalte* ; *Bitume solide friable* Haüy. Asphalte ou Bitume de Judée, aussi nommé Gomme des Funérailles, *Karabé de Sodome*, etc. *Pétrole solide, cassant et luisant* de Born ; *Schlakiges Erdpech*, Werner ; Poix minérale scoriacée de Brochant.

La poix minérale *terreuse* (*Erdiges Erdpech* Werner), est une variété de bitume solide, à cassure terne et couleur d'un brun noirâtre, à cause du mélange des matières terreuses qui lui sont

* Dans le Modénois on connaît sous le nom de Salse, des terres en forme de cône, dont le sommet figure un petit cratère d'où jaillit incessamment une sorte de boue demi-fluide et salée, qui, en retombant sur les flancs du cône, en augmente les dimensions.

communément associées; elle accompagne presque constamment le bitume glutineux.

Le *bitume* auquel on donne le plus ordinairement le nom d'Asphalte ou de bitume de Judée, est d'une couleur plus noire que brune, vu en masse: alors il paraît complètement opaque ; mais de minces fragments de cette substance sont un peu translucides vers leurs bords surtout, et paraissent dans ce cas d'un rouge obscur. L'asphalte est excessivement fragile à la température ordinaire. Sa pesanteur spécifique est 11,044 l'eau étant 10,000. L'asphalte s'électrise très promptement par le frottement. Il est évident, par beaucoup de circonstances, que ce bitume a commencé par être fluide ou à l'état de *pétrole*. On le trouve avec une certaine abondance sur les bords du *Lac de Judée*, que pour cette raison on a appelé *Lac Asphaltite*. Plusieurs naturalistes attribuent la solidification du pétrole et sa transformation en asphalte à la salure des eaux sur lesquelles il surnage; mais c'est loin d'être prouvé.

4. Bitume *glutineux* ou *piciforme*, Haüy : *Poix minérale* ou *Malthe*, Romé-Delisle ; *Pétrole tenace* de Born ; *Pissasphalte*, Daubenton ; *Bergtheer*, Werner ; *Zahes Erdpech*, Karsten ; *Goudron minéral*, Brochant.

Celui-ci est fort noir, et d'une consistance semblable à celle de la poix, comme son nom l'indique. Dans les temps très froids il devient solide. Il est léger, surnage à l'eau ; sa combustibilité est très grande, et, dans ce cas, il répand une fumée noire et épaisse. On le trouve ordinairement dans les mêmes lieux que le pétrole, mais quelquefois là où il n'y a pas trace de ce dernier. Comme le pétrole, il accompagne souvent les sources salées et les couches de sel gemme. On en a trouvé en Auvergne au lieu dit Puy-de-la-Pège; ce qui signifie dans la langue du pays, *Montagne de la poix*. Ce petit tertre ou rocher peu élevé, est situé à une lieue de Clermont. Le bitume suinte faiblement et lentement entre les fissures de la roche, et il en découle en même temps une eau saumâtre.

5. Bitume *solide*, brun.

C'est une variété qui accompagne le bitume élastique dans les mines de plomb du Derbyshire en Angleterre (*Voy.* plus bas). Ce bitume est considérablement plus dur que l'asphalte, mais beaucoup plus léger. Sa couleur est aussi fort différente : elle est opa- et d'un brun jaunâtre, nuancée de verdâtre. Sa cassure est reuse. Combustible autant que l'asphalte, il brûle avec une ée noire et fort épaisse, en répandant une odeur bitumineuse,

Ce que cette variété offre de particulier et de fort remarquable, c'est que la chaleur ne la ramollit pas. A cet égard elle se rapproche de la houille.

M. Hatchett, de Londres, a décrit sous le nom de *Résinasphalte*, une substance combustible, qui se trouve en petites masses disséminées parmi les bois bitumineux à Bovey, dans le Devonshire en Angleterre. Elle a beaucoup d'analogie, par sa couleur d'un jaune roussâtre, sa friabilité et sa cassure vitreuse, avec une autre substance bitumineuse du Mansfeld. Elle ressemble beaucoup à de certaines variétés de succin, blanchâtres et testacées. Cependant ce bitume n'a point donné d'acide succinique comme le karabé ou ambre jaune.

Bitume *élastique*, Haüy; *Caoutchouc fossile*, Delamétherie; *Elastiches Erdpech*, Werner; la Poix minérale élastique, Brochant.

Vu en masse, ce bitume semble opaque et d'un brun nuancé de verdâtre, surtout à l'intérieur; il est luisant et translucide vers les bords; mou, facilement compressible entre les doigts, élastique, facile à couper et même à déchirer, imitant sous ce rapport le vrai caoutchouc ou résine élastique végétale. En brûlant, au contraire des autres bitumes, la flamme qu'il répand est claire avec une odeur bitumineuse. Comme le caoutchouc, il enlève les traits du crayon, mais il salit le papier.

Quelquefois on le trouve mélangé avec des substances terreuses, et alors il offre l'aspect de certains champignons desséchés. Dans ces circonstances son tissu est moins compacte. Son degré de mollesse et d'élasticité peut aussi beaucoup varier d'un échantillon à un autre.

Comme il a été dit plus haut, le *bitume* solide brun l'accompagne souvent, et semble n'en être qu'une modification; telle était l'opinion d'Haüy;

Cette singulière substance minérale n'a encore été trouvée qu'en petite quantité, dans les cavités d'une veine de la mine de plomb d'Odin, laquelle est située à la base de la montagne de Mamtor, au nord de Castleton dans le Derbyshire. Les échantillons en sont devenus rares, même en Angleterre.

Chacun sait les utiles et remarquables emplois qu'on fait aujourd'hui du bitume. Malheureusement la production naturelle est bien loin de suffire en France à la consommation. Si l'on peut juger même du sort futur de ces exploitations par les résultats dans les deux dernières années qui viennent de s'écouler, il en

ile de prévoir que la matière première sera tout-à-fait au des-
ts des besoins. La production de tous les gîtes bitumineux du
yaume a été, dans la dernière année, bien peu supérieure, à celle
l'année précédente, qui avait offert :

Mastic bitumineux.	7,867	10,243 quint. métr.
Bitume minéral.	2,265	
Noir minéral.	111	

Celle de la dernière année n'a été, comme on le voit, dans le ta-
eau suivant, tiré des Documents officiels publiés en 1838 par
dministration des mines, que de :

Mastic bitumineux.	6,935	10,288 quint. métr.
Bitume minéral.	3,053	
Dalles bitumineuses. . . .	50	
Noir minéral.	250	

Augmentation dans la dernière année, seulement 75 quintaux
étriques.

ALEUR.	VALEUR totale.	OBSERVATIONS.
rancs.	francs.	La fabrication du mastic bitumineux a pris à Seyssel un accroissement considérable. Les premiers essais en furent faits à Lyon sur le pont Morand, et plus tard, à Paris, sur le pont Royal. Le succès des expériences a été complet, et depuis, l'usage du mastic bitumineux se répand dans toute l'Europe.
0,044	47,744 (a)	Au commencement, on mélangeait avec le calcaire asphaltique un bitume liquide, provenant d'un grès bitumineux exploité à Seyssel même; la préparation de ce bitume étant fort dispendieuse, on lui a substitué plus tard du bitume des Landes, dont le prix est moins élevé; dernièrement enfin, on a transporté la préparation du mastic à Paris même, où on n'expédie plus que le calcaire asphaltique brut. (a) La valeur du bitume des Landes consommé à Seyssel, est de 32.300 fr.; comme elle se trouve comprise ci-dessous dans les produits des Landes, on a dû, dans la colonne de la valeur totale, défalquer ici ces 32,300 fr. de la valeur des produits de l'Ain.
7,197	37,197	Pendant ces dernières années on fabriquait du mastic à Dax, en mêlant avec le bitume, de la Craie qu'on faisait venir de la Seine-inférieure. Cette industrie a cessé, et le bitume des Landes est aujourd'hui consommé pour la majeure partie par l'établissement de Seyssel (Ain).
1,879 600	3,479	(b) La fabrication du noir minéral serait susceptible de prendre quelque extension. (c) L'exploitation du grès bitumineux est restée jusqu'ici sans importance à cause de sa faible teneur en bitume. Les couches de ce grès semblent se prolonger sur une grande étendue au-dessous des couches les plus modernes du terrain tertiaire. Des recherches ont été entreprises en 1837 pour découvrir dans ce grès des parties plus riches.
[illegible] [illegible],108 [illegible],400	103,708	(d) La mine de Lamperstsloch ne fournit que du sable bitumineux; on en retire du bitume qu'on emploie au graissage des roues hydrauliques et des essieux. (e) La mine de Lobsann produit du grès bitumineux et du calcaire asphaltique; elle fournit en outre du lignite pour combustible. Le procédé de fabrication du mastic est encore celui qu'on suivait jadis à Seyssel.
»	»	La mine de Hirtzbach, abandonnée en 1820, fournissait du bitume minéral.
»	»	Il existe dans le bassin houiller d'Autun des schistes bitumineux qui donnent par distillation une huile employée pour l'éclairage au gaz. Plusieurs concessions sont demandées.
[illegible],444 [illegible] [illegible] [illegible]	192,128	

es quantités suivantes de combustibles :

... 15,534 fr.
... 2,310
... 1,432
... 19,276

Mouvement du commerce des Bitumes en 1835.
(Extrait du Compte-rendu de l'administ. des Douanes.)

IMPORTATIONS.

Asphalte ou Bitume de Judée.	— Par Belgique.....	687	
—	— Angleterre.....	1,558	
—	— Toscane.....	17,384	39,039
—	— Allemagne.....	127	
—	— Turquie.....	19,291	
Naphte.....	— Angleterre.....	1,583	
—	— Sardaigne.....	117	1,814
—	— Suisse.....	114	
Pétrole.....	— Belgique.....	585	
—	— Angleterre.....	2,142	
—	— Sardaigne.....	14	5,590
—	— Suisse.....	2,763	
—	— Allemagne.....	94	

EXPORTATIONS.

Asphalte ou Bitume de Judée.	— Pour la Prusse.....	1,673	
—	— Hollande.....	334	
—	— Belgique.....	140,116	
—	— Sardaigne.....	56,125	205,671
—	— Suisse.....	70	
—	— Allemagne.....	7,052	
—	— Etats-Unis.....	301	
Pétrole.....	— Villes anséatiques.	200	
—	— Belgique.....	406	
—	— Sardaigne.....	15	35,469
—	— Allemagne.....	34,487	
—	— Rio de la Plata..	20	
—	— Guadeloupe.....	40	

Les gîtes bitumineux de la ci-devant Alsace, dont nous parlé plus haut (voyez l'extrait donné page 185, de la no M. Héricart de Thury), ont été depuis longtemps décrits beaucoup d'exactitude et de soin par le baron de Dietr l'ancienne Académie des sciences de Paris et commissaire d inspecteur des mines de France. La citation que nous faison son rapport officiel sur ces gîtes, fera voir que la product bitume en Alsace est loin d'avoir beaucoup augmenté d derniers temps; ce document fait d'ailleurs bien connaître l [illegible]

Mine de Pétrole de Hirtzbach.

« A quinze mille toises au sud de la ville d'Altkirch (aujourd'hui faisant « partie du département du Haut-Rhin), dans le territoire qui appartient « à M. le baron de Reinach, on rencontre des sources où surnage abon- « damment du pétrole noir. Ce village est à quatre mille toises N. N. E. « de Sépois-le-bas; ces sources bitumineuses se trouvent à une petite « distance au sud de Hirtzbach, sur les deux rives du ruisseau nommé « Ohlbach (ruisseau à l'huile). Il y a trois ans que Hartmann, habitant « d'Altkirch, commença à faire tirer par un puits des pierres de sable à « côté de l'une de ces sources, qui est située sur la rive droite du ruis- « seau. On m'a assuré que ce puits, actuellement (en 1789) rempli « d'eau, avait environ trente pieds de profondeur; que la pierre de sable « que ce particulier en avait extraite était noirâtre, et qu'au moyen de « l'ébullition dans l'eau, on en avait retiré du pétrole. L'homme qui avait « commencé cette entreprise mourut trois ans après.

« Les pierres de sable que j'ai vues auprès de ces fontaines, à la sur- « face du terrain, sont grises et sentent le pétrole.

Schistes inflammables de Gundershoffen.

« Dans l'étendue des forêts qui dépendent de la jurisdiction de Gun- « dershoffen, et sur les confins du territoire de Frœschweiler, auprès du « petit ruisseau qui leur sert de limite, on trouve des schistes bitumineux « qui brûlent lorsqu'ils sont secs; il faudrait y faire sonder jusqu'au sol « mort.

Mine d'Asphalte de Lamperstloch.

« On trouve dans ce territoire des mines d'asphalte et de bitume, « célèbres par leur abondance et leur ancienneté. Ces mines, ainsi que « les fabriques d'huile d'asphalte de Bechelbrunn, sont situées à deux « mille toises N.-O. de Suitz, paroisse de Kutzenhauzen, baillage de « Woerd.

« Une source qui avoisine ces mines a servi d'indice pour la décou- « verte; on la voit sourdre dans une prairie marécageuse au pied d'une « colline, au S. de Lamperstloch, et au N. de Merkweiler. Le plateau de « cette colline, élevé d'environ trente toises au-dessus du niveau de la « vallée, a près d'un quart de lieue d'étendue : de cette colline décou- « laient plusieurs sources, dont quelques-unes étaient intermittentes; « mais la principale coulait constamment et donnait un bitume noir et « une huile rouge qui y surnageaient.

« Cette source porte le nom de *Bechelbrunn*, qui signifie fontaine de « poix. Les eaux en étaient reçues autrefois dans un encaissement de « planches qu'on avait soin de renouveler : l'eau en était bleuâtre et « fétide. Le sol de la fontaine était une argile que l'on retrouve aussi « dans la mine qui a été fouillée depuis aux environs. Dans les chaleurs

« de l'été, elle exhalait une odeur bitumineuse qu'on sentait jusqu'à la « distance de quarante pas. Il n'est point vrai, comme quelques auteurs, « et entre autres Hœfel, l'ont assuré, que ces exhalaisons soient mor- « telles aux oiseaux et aux insectes qui passent au-dessus des eaux. « Cette assertion est contredite par l'expérience journalière.

« On s'était contenté, pendant longtemps, de recueillir le bitume qui « flottait à la surface de cette fontaine (comme cela se pratique sur les « eaux du lac Asphalite ou mer Morte en Judée, et en différents endroits « de l'Italie), ou de le laisser s'amasser dans les puisards, à peu près de « la même manière qu'on le recueille dans les états du duc de Parme, « ainsi que M. Fougeroux l'a décrit dans les mémoires de l'Académie « pour l'année 1770.

« La quantité de pétrole qu'on retirait des puits de Lamperstloch allait « jusqu'à quatre livres par jour ; mais en 1742, M. Tirnis, suisse de nation, « ouvrit, à cent quatre-vingts pas de la source, une fouille dans une mine « de sable bitumineux, dont la veine, couverte en quelques endroits d'un « demi-pied de terre et dans d'autres de deux pieds, avait vingt pieds de large « sur quatre de profondeur. M. de la Sablonnière, que j'ai eu occasion de « citer dans ma description des gîtes de minérais des Pyrénées, et qui avait « déjà exploité des mines de cette nature à Neufchâtel en Suisse, a poussé « ses travaux jusque dans l'intérieur de la montagne, où il découvrit la « couche qu'on commença tout de suite à fouiller. L'enceinte qui fut bâtie « auprès des travaux où était enfermée la maison du directeur et la fa- « brique pour la préparation du bitume, fut appelée de son nom, la Sablon- « nière.

« La veine d'asphalte s'y trouvait entre deux bancs d'argile, tantôt blanche, « tantôt grise; pour y arriver il fallait descendre à la profondeur de cent pieds, « en traversant une couche de terre à potier d'un jaune gris, qu'on ren- « contrait à la surface et qui avait quatre pieds d'épaisseur, puis une terre « sablonneuse où se trouvaient éparses quelques veines d'un rouge brun, « après quoi on tombait sur le banc d'argile supérieur à la mine de bi- « tume. On trouvait dans cette argile quelques pyrites dispersées par pe- « lotons.

(*Suivent des détails d'exploitation, des travaux de minage*, etc.)

« L'asphalte est un bitume épaissi, et la mine qu'on extrait à Bèchel- « brunn paraît avoir été improprement appelée asphalte, puisque ce n'est « autre chose qu'un sable imprégné de bitume liquide. Elle offre l'appa- « rence d'une terre noire plus ou moins onctueuse au toucher, selon « qu'elle est plus prochaine ou plus éloignée de la superficie de la terre. « On la tire en grandes masses, qui se divisent à l'air libre et tombent en « petits morceaux par la désunion qu'occasionne l'évaporation dans leurs « parties. Celle qu'on retirait dans la colline était la plus renommée. C'est « de cette terre qu'ont parlé Lainé, MM. Morand, Reysel, Kuffer, Jean Volck, « et Roeslin, sous le nom de *Bitumen friabile et de hanauischer Erdbal-*

ou baume terrestre du pays de Hanau, enfin M. Valmont de Bo- et M. Spielmann. Ce dernier a donné sur ce bitume un mémoire ;tendu.

:st remarquable que cette mine de bitume se trouve ici, comme à ıc, dans le voisinage des sources salées; dans les états du duc rme on recueille même le pétrole sur des sources salées, comme servé M. de Fougeroux. M. de Montigny en a trouvé des traces aux es salantes de Franche-Comté.

; mineurs se servent pour arracher cette matière de deux instru- ; : d'une pelle dont le manche fait un angle aigu avec le fer qui, sa partie inférieure, a la forme d'une demi-lune; l'autre est un e fer auquel on adapte un manche.

dit que les exhalaisons qui s'élèvent de la surface de la fontaine bi- euse n'étaient point suffocantes ni dangereuses. Il n'en est pas de des vapeurs qui se dégagent et circulent dans les travaux sou- ns de ces mines, l'air inflammable y est abondant et y a occasionné :urs accidents.

manufacture de Bechelbrunn est située auprès de cette mine et 'fine les produits. M. Lebel, son propriétaire, a obtenu, le 23 juin un arrêt du Conseil et des lettres-patentes données à Compiègne ›ût suivant, qui lui permettent, etc. etc. etc.

a à cette fabrique trois fours, qui chauffent chacun six chaudiè- › fer, dont le diamètre est de deux pieds et demi, et la profondeur ıgt pouces.

a encore six cuves à dépôt, deux grandes chaudières de fer de à raffiner, de six à six pieds et demi de diamètre, sur trois pieds ›fondeur; une chaudière à faire de la *graisse grasse*, une chaudière : du savon.

te manufacture consomme environ cinquante qnintaux de savon ıl, qui reviennent à quatre livres chacun, l'un portant l'autre. :mploie aussi des cendres lessivées et du sel gris qu'elle tire de sa consommation en bois peut monter à six cents cordes. Le chêne ›ûte douze livres et le hêtre quinze livres; la corde porte huit sur e et trois pieds et demi de taille.

te usine occupe couramment soixante à soixante-deux ouvriers. en outre, un charron, un charpentier, un maître mineur, un is aux approvisionnements, un maréchal, quatre voituriers et un magasin.

dépense annuelle est d'environ 30,011 livres.

fabrique dans cette manufacture de la *graisse grasse* et de la *ıe maigre* (expressions usitées dans la fabrique).

ır séparer du sable le bitume qui y est uni, on le porte dans haudières de fer remplies d'eau que le feu des fours met en tion. La chaleur fond et dégage le bitume, qui monte à la surface,

jouisse identiquement des mêmes propriétés que le bitume naturel. Sans parler de l'insoutenable fétidité de ce produit pyrogéné, qui en exclut l'emploi pour l'intérieur des habitations, et surtout pour les citernes et la plupart des cuves d'ateliers dans lesquelles l'eau et tous les liquides seraient infectés, le bitume de la houille n'existe plus dans son état primitif; il est sensiblement altéré et réduit, indépendamment de tout autre changement, à l'état d'un savonule ammoniacal; ce n'est qu'en le soumettant à une longue ébullition qu'on peut détruire ou volatiliser les diverses substances qui en rendraient l'emploi mauvais dans la composition des mastics bitumineux.

Quant au goudron de bois, un peu moins fétide que celui de houille, il s'éloigne encore davantage des propriétés du bitume naturel; il est d'ailleurs saturé d'acide acétique qui le rend en partie soluble dans l'eau, et exige pour l'en débarrasser un traitement long et dispendieux.

Mais les succès de l'asphalte lui ont suscité bien des concurrents. Nous n'avons pas tardé à voir crever la nuée des prétendus bitumes. La seule nomenclature en serait une ennuyeuse kyrielle: on a eu les bitumes *granité*, *de couleur*, *élastique*, et même le *bitume vitrifié*. Se serait-on douté de celui-là?

Et cependant, que sont en réalité toutes ces compositions artificielles? des mélanges résineux, terreux, sableux, pierreux. Sans doute, si l'impérieuse et inévitable considération du prix de revient ne renfermait pas le fabricant dans un cercle infranchissable; sans doute, si au lieu de douze à quinze francs le quintal métrique, taux au-delà duquel l'emploi des matières devient impossible pour les pavés et dallages, on en trouvait le débit à 40 sous ou 3 francs la livre, l'art pourrait rivaliser avec la nature en fait de substances propres à remplacer les bitumes naturels. Qui ne se souvient du mastic de Dhil? qui ne connaît l'enduit d'huile de lin cuite, de litharge et de ciment de grès pulvérisé de Darcet et autres? qui ne sait que l'emploi du Caoutchouc dissous dans les huiles siccatives serait excellent? Mais on est réduit à faire usage de la matière au plus bas prix, la résine de pin. Or, comme celle-ci même vaut dans le commerce presque le double des prétendus bitumes, il est facile, à moins d'une crédulité bien dupe, de conclure qu'en achetant les bitumes de fabrique, on n'achète qu'un peu de résine, et beaucoup de matières terreuses.

Quelle que soit l'origine de l'asphalte et de tous les bitumes mi-

ıux, soit même qu'on les reconnaisse sans conteste comme des luits de la fossilisation des résines végétales, altérées dans le de la terre par des agents et dans des circonstances qui nous ent inconnus; on ne peut révoquer en doute l'énorme diffé-:e dans les propriétés de ces corps comparés aux résines ré-ıes. Nous voyons les bitumes naturels résister presque absolu-ıt à l'action dissolvante de l'alcool le plus concentré; nous les ıvons totalement inaltérables dans l'eau; la carène des vaisseaux ɔn en a enduits, a eu une durée presque indéfinie, au lieu que ɔrais formés de résines végétales ne tardent pas à être détruits la quille des bâtiments en mer, à s'écailler, à devenir pulvé-ɜnts jusqu'à certain point; enfin, tandis que des pierres réunies s un bain d'asphalte ont été brisées par le choc des marteaux, ès de longues années d'expérience, plutôt que de se disjoindre, pierres réunies par le même procédé, au moyen des résines étales, ne sont pas longtemps adhérentes entre elles. C'est donc :emps, à un temps qui peut-être ne sera pas bien long, qu'il ıra demander la confirmation de tous les prospectus qui nous oncent les mastics artificiels comme égaux en bonté et jouis-t de la durabilité, de l'indestructibilité de l'asphalte. Sans ɜ alarmiste, on peut prédire bien des mécomptes.

Quoiqu'il en soit, nous croyons convenable d'ajouter à cet arti-sur les bitumes, une copie des tarifs que viennent de publier principaux fabricants de bitumes, soit asphaltiques ou de com-ıition artificielle.

ıtume élastique Polonceau.—Prix des divers travaux que la société se charge d'exécuter.

Le mètre carré.	Cailloutis à la Mac-Adam bituminé, pour chaussées et grandes cours.....	8 f.	» c.
«	Même cailloutis pour passages de portes-cochères et petites cours.....	9	»
«	Pavé en grès neuf, avec rejointoiement en bitume.....	11	»
«	Pavé ancien rejointoyé en bitume.....	4	50
«	Pavé relevé à bout et rejointoyé en bitume.	5	50
«	Empierrement bituminé pour écuries...	6	80
«	Trottoir en bitume.....	5	50
«	Trottoir gauffré.....	6	»
«	Toiture en bitume.....	3	»

Asphalte des mines du Val-de-Travers.

A. Baiandas et Compagnie, rue Neuve-des-Petits-Champs, 43, à Paris.

Mètres.	Trottoirs. 12 millimètres d'épaisseur. 5 1/3 ligne.		Chapes sans granit. 1 centimètr. d'épaisseur. 4 1/2 ligne.		Enduits pr. terrasses 1 centimètr. d'épaisseur. 4 1/2 ligne.		Béton. 10 centimètres d'épaisseur. 3 3/4 ponces		Briquetage	
	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.
de 25 à 50 l'un..	7	50	7	75	8	50	2	80	3	»
de 50 à 100 »	7	»	7	25	8	»	2	60	2	75
de 100 à 500 »	6	50	6	75	7	50	2	30		
de 500 et au-dessus	6	»	6	25	7	»	2	»	2	50

Nota. Il sera traité de gré à gré pour les travaux de 1 à 25 mètres.
L'augmentation serait de 7 0/0 par millimètre (1/2 ligne) d'épaisseur en sus.

	fr.	c.	
Les Joints de dalles, le mètre linéaire.....	1	»	pour 25 mètres.
Les Solins *Id.* *id*.....	1	25	*id.* *id.*
L'Asphalte en roche.....	16	»	les 100 kilogr.
Le Mastic d'Asphalte.....	22	50	*id.*
Le Goudron minéral.....	60	»	*id.*

Pour les travaux à exécuter dans les départements, il faut ajouter aux prix ci-dessus,
1° Les frais de transport du matériel;
2° Le voyage des ouvriers, pour l'aller et le retour;
3° Leurs journées de route à 6 francs par jour par ouvrier;
4° Et une indemnité de 1 franc par jour, pour chaque jour de travail d'un ouvrier.

Asphalte des mines de Seyssel (Ain).

Coignet et Compagnie, rue Hauteville, n. 35, à Paris.

mètre		mètre.	Enduits pour trottoirs.			Couvertures ou terrasses.			Béton.		Briquetage.	
			fr.	c.		fr.	c.		fr.	c.	fr.	c.
De 1	à	2....	20	»	le mètre.	22	»	le mètre.				
De 2	à	3....	13	50	»	15	50	»				
De 3	à	4....	12	»	»	14	»	»				
De 4	à	5....	10	50	»	12	50	»				
De 5	à	6....	10	»	»	12	»	»	3	»	3	50
De 6	à	7....	9	50	»	11	50	»				
De 7	à	8....	9	»	»	11	»	»				
De 8	à	9....	8	50	»	10	50	»				
De 9	à	10....	8	»	»	10	»	»				
De 10	à	50....	7	50	»	9	50	»	2	50	3	»
De 50	à	200....	7	»	»	9	»	»				
De 200	à	500....	6	50	»	8	50	»	2	»	2	50
De 500	et au-dessus		6	»	»	8	»	»				

Joints de dalles.....	1 fr. 00 c.	le mètre linéaire	pour 25 00 mètres.
Solins.....	1 25	*id.*	pour 25 00.
L'Asphalte en roche.....	» »	les 100 kilogrammes.	
Le Goudron minéral.....	» »	les 100 kilogrammes.	
Le Mastic d'Asphalte.....	» »	les 100 kilogrammes.	

Pour les travaux à exécuter en Province, il faut ajouter :
1° Le transport des matières et matériel;
2° Le voyage des ouvriers pour aller et revenir;
3° Et leurs journées de route à 6 francs par jour par ouvrier.

Compagnie d'exploitation des Produits bitumineux

de E. Dez-Maurel et Cie, boulevard Bonne-Nouvelle, n. 2 bis.

PAVÉS EN BITUME.

8 centimètres 1/2 ou 3 pouces d'épaisseur.	11 centimètres ou 4 pouces d'épaisseur.	14 centimètres ou 5 pouces d'épaisseur.
10 francs le mètre.	11 francs le mètre.	12 francs le mètre.

QUANTITÉS.	ENDUITS p^r toitures, chapes de voûtes, etc., en mastic fin.		DALLAGES. 14 millimèt. ou 6 lignes d'épaisseur.		20 millimèt. ou 8 lignes d'épaisseur.		28 millimèt. ou 1 pouce d'épaisseur.		BÉTON. Le mètre.
	le mètre.		le mètre.		le mètre.		le mètre.		
	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.	
25 à 50 mètres.	6	»	5	50	6	»	7	50	2 fr. 50 c.
50 à 100 mètres.	5	50	5	»	5	50	7	»	
100 à 500 mètres.	5	»	4	50	5	»	6	50	
500 et au-delà...	4	50	4	»	4	50	6	»	

Nota. Il sera traité à l'amiable pour les petits travaux de 1 à 25 mètres.
Les Solins se paient à part à raison de 75 c. le mètre courant.

Mastic..... 15 francs les 100 kilogrammes.
Brai..... 25 les 100 kilogrammes.
Noir naval..... 50 les 100 kilogrammes.

La Compagnie livre également des Dalles en Bitume pour les magasins, passages et autres lieux où l'on craindrait l'odeur et la fumée des mastics, et se charge de la pose des bordures en granit.

Il faudra ajouter à ces prix, pour les travaux dans les départements :
1° Les frais de transports des matériaux ;
2° Le voyage des ouvriers tant pour l'aller que pour le retour.

Asphalte des mines de Bastennes (département des Landes).

Derray et Comp., rue du Faubourg-St.-Denis, n. 93.

MÈTRES.	Couverture en terrasse, à deux enduits.		ENDUITS pour dallage et trottoirs.		CHAPE de voûte à 3 lignes d'épaisseur.		BÉTON.	BRIQUETAGE.
	le mètre.		le mètre.		le mètre.			
	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.		
de 1 à 5.....	10	»	9	»	7	»	3 fr. » c.	4 »
de 5 à 10.....	8	50	7	50	6	50		
de 10 à 20.....	7	50	6	50	5	50		
de 20 à 40.....	7	»	6	»	5	»		
de 40 à 100.....	6	50	5	50	4	50	2 50	3 25
de 100 et au-dessus.	6	25	5	25	4	25		

Les joints de dalles, le mètre linéaire..... 1 fr. 25 c.
Les Solins de 0 m. 03 c., de hauteur, le mètre linéaire.. 1
Le Mastic d'Asphalte, les 100 kilogrammes.... 22
Le Goudron minéral, les 100 kilogrammes..... 60

Pour les travaux à exécuter en province, il faut ajouter :
1° Le transport des marchandises, ustensiles et matériel ;
2° Le voyage des ouvriers pour aller et revenir ;
3° La valeur de leurs journées de route.

Conjectures géologiques sur la formation des Bitumes fossiles et de la Houille.

Aucun point de géologie n'a donné sujet à tant de controv[illegible] que celui qui se rattache à la formation de la houille, et il fa[illegible] reconnaître, aucune formation n'est restée enveloppée de [illegible] d'obscurité et d'incertitude. Là ont échoué tous les maîtres [illegible] science, du moins, si en place de théories brillantes, ingéni[illegible] ment déduites d'une observation laborieuse, nous leur dem[illegible] sinon l'évidence, du moins une grande plausibilité et une ré[illegible] tion complète des innombrables objections qui se présent[illegible] toutes leurs conjectures.

Nous serons très-brefs sur cette matière, autant parce que n[illegible] avons la conscience de notre insuffisance pour l'éclaircir, que p[illegible] que notre objet, tout pratique et d'utilité, n'est en aucune m[illegible] affecté par le genre d'incertitudes que nous signalons ici. La [illegible] mation de la houille, fût-elle démontrée, au lieu de rester d[illegible] domaine des vagues hypothèses, que cette découverte, intér[illegible] sante pour le philosophe, ne contribuerait en aucune façon à [illegible] satisfaction de nos besoins physiques, à l'avantage de notre in[illegible] trie en nous procurant le moyen d'accroître nos ressources [illegible] combustibles. Bornons-nous donc à exposer le plus succinctem[illegible] possible et à résumer en peu de mots les hypothèses des géologu[illegible]

Trois opinions principales sur l'origine des substances bitu[illegible] neuses ont partagé les savants, 1° l'enfouissement des végét[illegible] 2° un amas de matières animales, peut-être en concurrence av[illegible] des végétaux; 3° une origine purement minérale.

Les zélateurs de la première de ces trois opinions s'appuient s[illegible] les innombrables empreintes végétales que le terrain houiller re[illegible] ferme. Ils observent que beaucoup de ces empreintes sont en total[illegible] ou en partie, changées en véritable houille; ils insistent enco[illegible] sur la présence de cette substance qui a reçu le nom de *Char[illegible] de bois fossile*, que l'on retrouve assez généralement, et avec p[illegible] ou moins d'abondance, au milieu des couches de houille, co[illegible] vant encore, dans beaucoup de circonstances, la structure [illegible] l'éclat du charbon végétal. Ces mêmes géologues remarquent, [illegible] prétendent en tirer une conclusion décisive, que la houille, par [illegible] nature chimique, est formée en très-majeure partie de cet [illegible] principe éminemment végétal, et de bitume que l'on regarde [illegible] ment comme un produit des végétaux. Dans ces [illegible]

ıvaux chimiques d'un observateur habile (M. Hatchett, de iété royale de Londres), sont venus en aide à cette opinion. ant a conclu d'un grand nombre d'expériences qui lui sont ɜs, que le bitume des combustibles fossiles est principale- ɔroduit par les principes résineux dont abondent une multi- e végétaux divers; il pense que la *bituminisation* complète ı houille, n'a pas été achevée dans les lignites: partant de cette il admet même une matière intermédiaire entre la résine et me, qu'il a nommé *résinasphalte*. C'est le lignite de Bovey e Devonshire, en Angleterre, dans lequel il trouve d'une 'e plus prononcée la nouvelle substance dont il signale ɔnce*.

ervations sur le changement des principes immédiats des végétaux en , suivies d'expériences analytiques sur une substance particulière rouve avec le BOVEY-COAL; traduit de l'anglais de Charles Hatchett, de la Société royale de Londres.

i les changements spontanés qui ont lieu dans les productions de la nature, a peut-être aucuns aussi frappants, et dont, dans beaucoup de cas, il soit cile d'expliquer la cause, que ceux qui ont pour résultat de faire passer corps d'un règne dans un autre; et ces mutations qui convertissent des es organiques en corps fossiles ne sont certainement pas les moins extra- es ni les moins instructives.

emples les plus nombreux que nous ayons de semblables transformations ent dans ce que l'on a caractérisé sous le nom de *fossiles hors classe*, dont ı conservent encore une partie de leur substance originaire, tandis que utres nous ne devons voir que des moules ou des impressions. Un obser- ttentif ne saurait manquer d'apercevoir une espèce de gradation dans ces soit qu'ils proviennent de végétaux ou d'animaux, progrès qui com- vec ceux de ces corps dont la matière conserve une analogie marquée avec corps organisés vivants, et qui finit avec les corps décidément minéralisés.

Il y a une curieuse remarque à faire, c'est que si, en général, les pé- ns d'animaux sont presque toujours de nature calcaire, celles des végé- a contraire, sont communément siliceuses.

'enfoncer davantage dans une disquisition générale sur cet important su- nous bornerons à discuter ici un cas particulier parmi les changements orps organiques, et spécialement les substances végétales, subissent lors- ɔnt été pendant longtemps enfouies sous des couches terreuses, et sont tées exposées à l'action des agents minéraux. Nous voulons parler des s bitumineuses. M. Hatchett, depuis longtemps y avait trouvé des signes pour lui de leur origine organique, et principalement de la conversion s résines et des sucs végétaux, par l'agence de quelque principe miné- r.

ı, remarqué entre autres, sur le sol de l'Angleterre, trois cas évidents de

Au surplus parmi les naturalistes qui admettent houille une origine toute végétale, il y a de notables dis

la nature de ce changement, offrant la série des gradations dont il v parlé; ce sont : 1° la forêt sous-marine de Sulton, sur la côte du Lincol les arbres ont à peine éprouvé un changement sensible dans leurs ca végétaux; 2° les couches de bois bitumineux appelé charbon de Bove *coal*), qu'on trouve à Bovey dans le Devonshire, et qui offrent une sé dations non interrompues, à partir de la texture ligneuse la plus parfa celle d'une substance qui se rapproche considérablement par tous ses de la vraie houille; et 3° toutes les variétés de charbon de terre, qu'o si grande abondance dans beaucoup de contrées, et où presque toute rences d'une origine végétale ont totalement disparu.

Comme le *Bovey-coal* semble tenir le milieu dans la série de cette et devoir par conséquent le plus probablement donner des résultats i c'est sur cette substance que M. Hatchett, avec la sagacité et l'esprit d'o le talent des expériences chimiques qu'on lui connaît à un dégré si rema dirigé son investigation. C'est là principalement qu'il a voulu épier le la nature, qu'on peut appeler à juste titre une *carbonisation*. Notre miste expérimentateur a également porté toute son attention sur un bitumineuse toute particulière, qui accompagne fréquemment les bancs *coal*. Mais il fait précéder le compte qu'il rend de son examen par qu sidérations sur un schiste remarquable qui se trouve à Reykum, l'une chaudes et jaillissantes de l'Islande. Ce qu'offre cette substance de sing qu'elle est en grande partie composée de feuilles (qui évidemment ont a l'aulne, *alnus*). Ces feuilles se trouvent interposées entre les lamelles et elles paraissent converties en charbon fossile. Mais si on les exam près, il devient impossible de ne pas reconnaître qu'elles conservent certaine portion de quelques-uns des principes de leur primitive o végétale, entre autres de l'extratif et de la résine. Cela a été incont démontré par une expérience chimique pratiquée sur une vaste échel fait voir que ce schiste, traité convenablement en en confondant tous l lons, donne, indépendamment de la silice, de l'alumine et de l'oxyde certaine proportion d'eau et de matière végétale. Ce minéral appart ment à la famille des schistes argileux.

L'expérience faite sur ce schiste a été pratiquée comme un prélimi de s'occuper de l'examen du Bovey-coal, dans lequel l'oblitération d végétal est plus avancée que dans les feuilles qu'on remarque dans l Reykum. Le Bovey-coal ressemble beaucoup au combustible fossile q en Islande, où il porte le nom de *Suturbrand*, et qui est un bois bitu couches de l'un comme de l'autre présentent des troncs d'arbres qui ment perdu leur forme cylindrique, et sont aplatis, comme s'ils avai une énorme pression. En portant son attention sur cette circonstan chett croit pouvoir conclure de son examen approfondi, que cet a n'est pas seulement l'effet du simple poids de la couche de terrain s celle de ces bois enfouis, mais qu'on doit encore l'attribuer à un cert ment qui s'est produit dans la solidité des corps végétaux, et à une pe

mode particulier de formation. Les uns soutiennent que
peut provenir soit de forêts enfouies, soit d'amas de

occasionnée par la contraction que la couche argileuse a éprouvée en
nt.

ett, en second lieu, a procédé à une analyse du Bovey-coal. Le ré-
travail indique une grande similitude entre cette substance et celle
contenues dans le schiste d'Islande. La seule différence qu'il y ait re-
c'est que ces feuilles présentent encore un peu d'extractif végétal qu'on
plus dans le charbon de Bovey. Les deux minéraux consistent en une
se à l'état de semi-carbonisation, imprégnée de bitume et d'une petite
d'une résine tout-à-fait semblable à celle que contiennent un grand
égétaux récents; cette fibre n'est qu'en partie et imparfaitement con-
harbon fossile; il en est de même de plusieurs autres principes végé-
ont éprouvé qu'une altération incomplète. Après cette fibre ligneuse,
sidérer la résine comme la substance qui, dans les végétaux passant à
néralisation, résiste le plus long-temps et le plus puissamment à toute
et qui, lorsque enfin ce changement a eu lieu, devient plus immédia-
stance génératrice du bitume.

nion concernant la transformation plus lente de l'extractif végétal et
en bitume, après que d'autres principes des végétaux ont subi la
ation, se trouve corroborée par l'analyse suivante d'une substance
ère qu'on rencontre avec le Bovey-coal. Le docteur Nielly en a le
mention, et l'avait considérée comme une espèce de glaise saturée de
uis il a suffi à M. Hatchett de la plus simple inspection pour s'assurer
st point de la glaise, mais une substance bitumineuse d'une nature
culière. Il en a décrit les caractères extérieurs et il a examiné plu-
s propriétés. L'analyse qu'il en a faite a prouvé que cette substance
rie, et que jusqu'ici on n'en avait pas connu la nature : cette sub-
n partie composée de résine et en partie de cette variété de bitume,
halte; la proportion de la résine excède de beaucoup celle de l'asphalte.
ont donné 55 de résine et 44 d'asphalte. Nous avons donc un exemple
substance trouvée avec des circonstances qui la rangent dans la
nelles, quoique, par ses caractères, elle appartienne en partie au règne
n partie au règne minéral.

ett conclut dans sa notice par un examen de l'action qu'exerce l'alcool
es et les bitumes. La solubilité des premières dans ce menstrue est
-temps et parfaitement connue; mais, contrairement à l'opinion du
ombre des expérimentateurs, M. Hatchett a vérifié que les bitumes,
oindre degré à la vérité que les résines, s'y dissolvent aussi. Il avait
ent en vue de s'assurer s'il existe quelque espèce de bitume qui con-
proportion quelconque de résine; et dans le cas où il ne reconnaîtrait
élange, de vérifier la nature de la substance qu'on peut séparer en très-
tité de ces substances par la digestion dans l'alcool. Les résultats de
es lui ont prouvé que la portion insoluble dans l'alcool, et qu'en petit
e procédé, est un véritable pétrole.
ne vue générale de son sujet, M. Hatchett se mais autorisé à conclure,

nisés donnent du bitume par leur décomposition ; 2° qu'il en
roches imprégnées de bitume, sans aucune trace d'origin
tale ou animale ; tels sont les rochers schisteux de Gristai
les Pyrénées ; les rochers calcaires des environs de Genè
couches de sable voisines du Rhône, depuis Seyssel jusqu'
de l'Ecluse, etc., etc. ; 3° que les couches de houille elles
ne renferment, en général, point de traces de végétaux
nables, et que celles qui s'y rencontrent quelquefois, ainsi
nombreuses empreintes, *parfaitement conservées*, qu'on
dans les schistes qui accompagnent la houille, semblen
d'attestations que la masse des couches de houille ne p
être formée de végétaux *parfaitement décomposés*; 4° qu
végétaux avaient la propriété de se convertir en substanc
bitumeuses, dans le sein de la terre, il en serait ainsi pour
végétaux enfouis ; tandis qu'on trouve des bois fossil
pétrifiés, dans tous les états et de toute sorte de nature,
fraent pas un atôme de bitume ; 5° que la houille conti
proportion de carbone au moins trois fois plus considéra
celle que donne le bois, et telle qu'il semble impossible d
cilier avec l'organisation élastique et robuste dont ont b
arbres des forêts et tous les végétaux (ceci nous paraît
toire) ; qu'il paraît impossible de concevoir, comme pro
végétaux charriés par les courants et déposés sous la
couches de houille qui sont situées à une très-grande
telles que celles observées par Le Blond dans les Cordi
4,400 mètres d'élévation ; car si la mer était assez éle
former de pareils dépôts, en quel endroit pouvaient don
les végétaux dont on supposerait que ces dépôts sont fo
que les houilles n'offrent pas, entre leurs lits, le moindre
de poissons, de coquilles, d'ossements, aucun corps enfin
ger à leur pâte, qui retrace ces bouleversements que la
sépare difficilement des grandes dévastations de contine
forêts, etc. ; 8° que l'alternation des couches de psaman
schiste et de houille, répétées régulièrement et un grand
de fois, dans les terrains houillers, ne permet pas de co
comment auraient pu s'opérer et s'accumuler ainsi, exclusi
à tout autre, ces deux ordres de sédiment, auxquels o
une origine si différente, etc., etc., etc.,

Feu Patrin a été un des géologues qui ont repoussé avec
la conjecture toute idée de formation de la houille aux dé

s organiques enfouies. Il attribuait cette substance pom-
aux émanations volcaniques sous-marines. « Parmi ces
tions, » disait-il, « il y en a eu de bien importantes pour
ce sont celles *d'argile bitumineuse* qui ont formé les *couches*
ille ou de *charbon de terre*. Comment pourrait-on douter, »
-il, « que ce ne soit là l'origine véritable de ce combusti-
On sait que les *volcans vaseux* qui existent aujourd'hui,
sont de l'argile mêlée de *bitume* ; on sait que le Vésuve pro-
u bitume ; on sait que les volcans éteints d'Auvergne et de
oup d'autres pays, produisent du bitume, etc., etc. Quelle
bilité, ou plutôt quelle évidence n'y a-t-il donc pas que
t les volcans qui ont fourni la terre bitumineuse qui forme
rbon de terre ? Combien donc sont loin de la vérité ceux
vertent l'effet pour la cause, et qui attribuent la formation
ouches de charbon de terre à des amas de végétaux
is ! Comment, dans cette hypothèse, expliqueront-ils les
ingt-deux couches alternatives de houille et de matières
ases que présentent les houillères de Liége et qui sont
ars fort nombreuses dans toutes les houillières ; tandis que
l'autre hypothèse, tout cela s'explique si naturellement ?
nion de Patrin, que nous venons d'exposer, est une opinion
une autre. Toutes sont bonnes en fait de questions insolu-
leur nature, et dans lesquelles aucune expérience directe,
observation de faits incontestables ne saurait être appelée
à mettre raison.

que dure à croire qu'on puisse trouver l'hypothèse de l'ori-
gétale de la houille, que ceux qui la soutiennent se con-
des attaques de leurs antagonistes. Cette opinion a été,
inventée, du moins adoptée, faute de mieux, par l'immortel
Le lecteur qui ne connaîtrait pas ou qui n'aurait pas sous
t ce qu'a dit le Pline français sur l'origine de la houille,
trouvera facilement de reproduire ici ces lignes. Une cita-
Buffon doit trouver grâce à tous les yeux. Quand, par la
du sujet, il ne peut convaincre, on s'oublie à lui voir recom-
sa guise une nature qu'il embellit de tous les charmes de
e et persuasive élocution.

ne avons vu, » dit Buffon, « dans l'ordre successif des
ls travaux de la nature, que les roches vitreuses ont été les
ières produites par le feu primitif ; qu'ensuite les grès, les
s et les schistes se sont formés des débris et de la détério-

« ration de ces mêmes roches vitreuses, par l'action des élémen
« humides, dès les premiers temps après la chute des eaux et le
« établissement sur le globe; qu'alors les coquilles sous-marin
« ont pris naissance et se sont multipliées en innombrable quanti
« avant et durant la retraite de ces mêmes eaux; que cet abai
« sement des mers s'est fait successivement par l'affaissement d
« cavernes et des grandes boursouflures de la terre, qui s'étai
« formées au moment de sa consolidation par le premier refro
« dissement; qu'ensuite, à mesure que les eaux laissaient en s'abai
« sant les parties hautes du globe à découvert, ces terrains élev
« se couvraient d'arbres et d'autres végétaux, lesquels, abs
« donnés à la seule nature, ne croissaient et ne se multipliaient q
« pour périr de vétusté et pourrir sur la terre, ou pour être e
« traînés par les eaux courantes au fond des mers; qu'enfin
« mêmes végétaux, ainsi que leurs détriments en terreau et en lim
« ont formé les dépôts en amas ou en veines que nous retrouv
« aujourd'hui dans le sein de la terre sous la forme de *charb*
« nom assez impropre, parce qu'il paraît supposer que cette
« tière végétale a été attaquée et cuite par le feu, tandis qu'elle
« subi qu'un plus ou moins grand degré de décomposition
« l'humidité, et qu'elle s'est conservée au moyen de son huile
« vertie par les acides en bitume. (Quels acides?)

« Les débris et résidus de ces immenses forêts et de ce non
« infini de végétaux, nés plusieurs centaines de siècles a
« l'homme, et chaque jour augmentés, multipliés sans déperdit
« ont couvert la surface de la terre de couches limoneuses,
« de même ont été entraînées par les eaux, et ont formé en n
« et mille endroits des dépôts en masse et des couches d'une t
« grande étendue sur le fond de la mer ancienne; et ce sont
« mêmes couches de matière végétale que nous retrouvons
« jourd'hui à d'assez grandes profondeurs dans les argiles,
« schistes, les grès, et autres matières de seconde formation,
« ont été également transportées et déposées par les eaux; la
« mation de ces veines de charbon est donc bien postérieure à c
« des matières primitives, puisqu'on ne les trouve qu'avec le
« détriments et dans les couches déposées par les eaux, et
« jamais on n'a vu une seule veine de charbon dans les ma
« primitives de quartz ou de granit.

« Comme la masse entière des couches ou veines de charbo
« été roulée, transportée et déposée par les eaux en même tem

et de la même manière que toutes les autres matières calcaires ou vitreuses réduites en poudre, la substance du charbon se trouve presque toujours mélangée de matières hétérogènes; et selon qu'elle est plus pure, elle devient plus utile et plus propre à la préparation qu'elle doit subir pour pouvoir remplacer comme combustible tous les usages du bois : il y a de ces charbons qui sont si mêlés de poudre de pierre calcaire, qu'on n'en peut faire que de la chaux, soit qu'on les brûle en grandes ou en petites masses. Il y en a d'autres qui contiennent une si grande quantité de grès, que leur résidu, après la combustion, n'est qu'une espèce de sable vitreux; plusieurs autres sont mélangés de matière pyriteuse : mais tous, sans exception, tirent leur origine des matières végétales et animales, dont les huiles et les graisses se sont converties en bitume. »

. . . . . .

. . . . . .

« On ne peut pas nier que le charbon de terre ne contienne du bitume, puisqu'il en répand l'odeur et l'épaisse fumée au moment qu'on le brûle. Or, le bitume n'étant que de l'huile végétale ou de la graisse animale imprégnée d'acide, la substance entière du charbon de terre n'est donc formée que de la réunion des débris solides et de l'huile des végétaux, qui se sont ensuite durcis par le mélange des acides. » (Toujours une théorie fondée de prétendus faits et résultats dont nous ne pouvons par aucun moyen chimique produire les analogues.) Buffon continue : « Cette vérité, fondée sur ces faits particuliers, se prouve encore par le principe général qu'aucune substance dans la nature n'est combustible qu'en raison de la quantité de matière végétale ou animale qu'elle contient. »

. . . . . .

. . . . . .

Or, les matières végétales se sont accumulées en masses, en couches, en veines, en filons, ou se sont dispersées en petits volumes, suivant les différentes circonstances; et lorsque ces grandes masses, composées de végétaux et de bitume, se sont trouvées voisines de quelques feux souterrains, elles ont produit par une espèce de distillation, les sources de pétrole, d'asphalte, et des autres bitumes liquides que l'on voit couler quelque fois à la surface de la terre, mais plus ordinairement à de certaines profondeurs dans son intérieur, et même au fond des lacs et de

« quelques plages de la mer. Ainsi toutes les huiles qu'on app
« *terrestres* et qu'on regarde vulgairement comme des huiles mi
« rales, sont des bitumes qui tirent leur origine des corps organi
« et qui appartiennent encore au règne végétal ou animal. »

Un mémoire récemment publié par M. Hutton, en Angleter
et qui a été inséré dans le tome III, page 163 du *Philosoph*
Magazine, semble ne plus devoir laisser aucun doute sur l'orig
végétale des substances bitumineuses. L'expérimentateur a
pour sujet spécial de son investigation, la Houille.

« M. Hutton a eu recours à la méthode microscopique emplo
« avec tant de succès par M. Witham, qui, en examinant dern
« rement au microscope des lames minces de houille, y avait
« couvert distinctement une structure organique. L'attention
« M. Hutton fut provoquée par l'apparence de plusieurs cell
« dans cette partie de la houille où l'on ne distinguait pas ne
« ment la texture de la plante originaire. Désirant étendre
« recherches, il s'est procuré une série fort étendue de la
« prises dans diverses variétés de houille de New-Castle et
« environs. Les trois variétés de houille que M. Hutton recon
« parmi les charbons de New-Castle, savoir : le *Caking-*
« (charbon collant), qui est si estimé; le *Cannel-parrot* ou spl
« coal, et le *Slate-coal* (charbon schisteux de Jamieson), ont
« tes, indépendamment de la structure réticulée qu'elles doi
« à leur origine végétale, montré des cellules remplies d'une
« tière couleur de vin paillet, d'une nature en apparence bitu
« neuse, et qui est si volatile, qu'elle est entièrement chassée
« la chaleur avant qu'aucun changement n'ait lieu dans les au
« éléments de la houille. Le nombre et la structure de ces cel
« varient suivant les variétés de houille. Dans le Caking-coal,
« sont comparativement peu nombreuses et très-along
« M. Hutton croit que leur forme originaire était circulaire.
« les parties les plus pures de cette houille, où la structure
« talline, indiquée d'ailleurs par la forme rhomboïdale de la
« sure, est le mieux développée, les cellules sont oblitérées ;
« ces endroits, la texture est uniforme. Le Slate-coal offre
« espèces de cellules, toutes deux remplies de la matière j
« bitumineuse : les unes ressemblent à celles de la variété pa
« dente, tandis que les autres constituent des groupes de cel
« plus petites d'une forme circulaire alongée. Dans le Cannel-
« où l'on ne remarque plus de traces de structure cristallin

les de la première espèce manquent communément, mais
la surface est parsemée de séries uniformes de cellules de
xième espèce remplies de matière bitumineuse et séparées
mes des autres par des cloisons minces, fibreuses. Suivant
eur, il est probable que ces cellules sont dues à la texture
ulée de la plante-mère, et qu'elles ont été arrondies et con-
ues par l'énorme pression à laquelle la masse végétale a dû
soumise. Quant à la structure d'agrégation ou cristalline
l'on remarque souvent toutes deux dans un morceau de
lle d'un pouce carré, il l'attribue à la différence originaire
plantes qui ont donné naissance aux différents lits de houille.
nerche à faire voir ensuite qu'il est très-probable que le
est dans un état de compression assez considérable dans le
bon pour exister à l'état liquide; et il a corroboré cette
on par la découverte d'un système de cellules, très-diffé-
s de celles mentionnées ci-dessus, qui lui paraissent pro-
à servir de réceptacles au gaz. Ces cellules ont été trouvées
, elles sont de forme circulaire, se présentent par groupes
communiquent les uns avec les autres; chaque cavité a dans
centre une petite boule de matière charbonneuse. L'anthra-
du pays de Galles contient les cellules à gaz, mais manque
lument de celles du premier genre; aussi M. Hutton cite-
es exemples de cet anthracite qui, fraîchement extrait de
ine, dégage spontanément du gaz inflammable. »

ferons remarquer sur cet intéressant travail de M. Hutton,
dmettant que ses recherches microscopiques soient exem-
s erreurs d'optique dont les investigations du même genre
nt offert si souvent des exemples décevants, nous y trouve-
ne explication au moins très-plausible d'un fait bien constaté
commerce et l'emploi des houilles, mais qui, jusqu'ici
sisté à toutes les théories; nous voulons parler de la détéri-
on plus ou moins rapide que subissent les charbons après
traction du fond de la mine : il faudrait donc attribuer
détérioration, extrêmement sensible dans nombre de cas, à
tilisation de la liqueur bitumineuse dont M. Hutton croit
onstaté la présence dans les cellules que son microscope lui
découvrir dans les houilles. Ce point de vue, tout nouveau,
rait à l'adoption des lieux très-frais, comme les plus conve-
pour les dépôts des approvisionnements en charbon.

RÉSUMÉ sur la teneur en Bitume réel, des Mastics bitumineux dans le commerce par les exploitants de Lobsann et de Seyss

(*Voy.* la note pag. 193.)

1° MASTIC BITUMINEUX DE LOBSANN.

Page 187. (*Extrait de la notice descriptive des exploitations de Lobsann; M. l'ingénieur en chef Héricart de Thury*).

Nous voyons que le gite asphaltique de Lobsann offre :

1° Un banc de calcaire brun, dont la teneur en bitume est	12 à 15
2° Un banc de calcaire gris, teneur en bitume	8 à 10
Moyenne réduite de 4 termes, environ 11 1/2,	

Nous trouvons encore, page 191 (suite du même extrait), que le mastic minéux de la fabrique de Lobsann, se compose d'un mélange de 1 partie p ou malthe (que nous supposerons à l'état de pureté parfaite) et 5 parties roche asphaltique, finement pulvérisée et soigneusement tamisée. Le masti donc, 1° pétrole. . . . . 100 kil.

2° 500 kil. roche calcaire, à 11 1/2 p. 0/0 bitume. .	57 50	
TOTAL BITUME	157 50	600 k
3° Matière terreuse.	442 50	

2° MASTIC BITUMINEUX DE SEYSSEL.

Relativement au mastic bitumineux de la fabrique de Pyrimont-Seyssel à faire un calcul analogue.

A la page 192 (notice descriptive de ce gite asphaltique, par M. l'ingéni chef Puvis), nous voyons que le calcaire bitumineux, extrait dans cette l tient en bitume 10 p. 0/0.

A la page 193 (suite de la notice de M. Puvis), nous trouvons que dans l' tation du mastic, on emploie 1 partie pétrole et 9 parties de la roche calc poudre fine;

Donc la composition du mastic vendu par les exploitants de Seyssel est :

1° Pétrole supposé pur.	100 kil.	
2° 900 kil. de la roche, à 10 p. 0/0 bitume.	90	
TOTAL DE BITUME	190	1,000 k
3° Matière terreuse.	810	

CHAPITRE IX.

Appendice à la statistique des gîtes carbonifères de la France.

Situation au 31 décembre 1837.

ÉTAT DES BASSINS CARBONIFÈRES DE FRANCE,

(HOUILLE, LIGNITE, ANTHRACITE),

ıant, pour chacun d'eux, les départements sous lesquels il s'étend; le nom, ombre et la surface des mines concédées ou attribuées provisoirement; le ls et la valeur des combustibles extraits pendant l'année 1836; le prix moyen quintal métrique et de l'hectolitre de combustible sur le carreau des mines; ésignation de la qualité du combustible, des usages auxquels ces combustibles t employés, des lieux de consommation et des voies de transport; et contenant erses observations propres à compléter les notions précédentes, et à faire voir l'avenir qui paraît réservé à chaque bassin, les recherches qu'il paraît e d'y entreprendre, etc.

Houille.

assin. — VALENCIENNES, s'étendant sous le département du ord.

Iombre de concessions		13
des concessions. — Vieux-Condé, Fresnes, Odomez, Bruille, Saint-Saulve, ames, Anzin, Denain, Douchy, Aniche, Crespin, Château-l'Abbaye, Marly.		
ıperficie concédée	hectares.	49,248
Produits	quint. mét.	6,812,840
Valeur	fr.	8,869,467

Prix sur la mine : { du quintal métrique.... 1 fr. 80 c. / de l'hectolitre..... 1 05

ılité du combustible.—Le charbon est sec à Fresnes, Vieux-Condé, Bruille; on ex- Anzin et dans le reste du bassin, a la fois du charbon maigre et du charbon gras.

ıges et lieux de consommation.—Les charbons de Fresnes, Vieux-Condé, Bruille, ıt au chauffage domestique, à la cuisson de la chaux et des briques: ils se consom- dans les environs, à Tournay et même à Paris. Les autres sont, en outre, propres au ll du fer, au chauffage des chaudières, aux verreries, à la fabrication du coke, à du gaz, etc.; ils se consomment dans le département, dans le Pas-de-Calais, l'Aisne, , la Somme. On en expédie une grande quantité pour Paris.

ıies de transport.—Les charbons de Fresnes, Vieux-Condé, Bruille, s'expédient elgique par l'Escaut, la Scarpe et le canal de la Haute-Deule; à Paris par l'Escaut, les ıux de Saint-Quentin et de Crozat et l'Oise. Les autres s'écoulent, au moyen du canal a Sensée, par l'Escaut et les diverses voies navigables qui communiquent avec ce fleuve.

Observations diverses.— Le bassin de Valenciennes est le prolongement vers l de la formation houillère qui s'étend sans discontinuité, et presque toujours à déco depuis les environs d'Aix-la-Chapelle jusqu'à la frontière de France, sur une longu 200 kilomètres. Cette formation pénètre dans le territoire français, en plongeant s terrains plus modernes qui composent le sol des départements compris entre la fro belge et la Seine. Cette disposition, en cachant aux yeux l'allure du terrain houill pêche qu'on en puisse tracer d'avance les limites. Toutefois, les découvertes, succ ment faites dans le cours des cent dernières années, donnent lieu de penser qu'il dans toute cette partie de notre territoire, un espace considérable. Des recherches les ont prouvé que ce bassin existe aux environs d'Arras, et il y a des raisons pla d'espérer qu'il se prolonge, vers le sud-ouest, jusque dans le département de la S et se rattache, vers le nord, à la formation houillère exploitée depuis longtemps dinghen, à l'extrémité septentrionale du département du Pas-de-Calais. Des rech du plus haut intérêt ont maintenant pour objet de déterminer jusqu'à quel po hypothèses sont fondées. On en doit espérer d'heureux résultats, si les compagn sont à la tête de ces entreprises sont suffisamment convaincues qu'une persévéran fatigable est la première condition de succès. L'exemple de la compagnie d'Anzin meilleur qu'on puisse leur offrir : le succès inouï qui couronna ses efforts est le pl encouragement qu'on puisse leur donner.

Les mines du bassin de Valenciennes sont aujourd'hui pourvues de bonnes voie gables pour l'exportation des produits; mais la rapidité et surtout la continu transports laisse encore à désirer. Des retards qui ne résultent souvent que de l'org tion vicieuse des moyens de transports, portent souvent un grand préjudice aux in industriels fondés sur les exploitations houillères.

2e Bassin.—Forbach, s'étendant sous le département de la Mos

Nombre de concessions.....

Nom de la concession.— Schænecken.

Superficie concédée ..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur.....

Prix sur la mine : { du quintal métrique.... » »
de l'hectolitre..... » »

Qualité du combustible. — Qualités diverses. Houille grasse et houille maigre vre et mélangée.

Usages et lieux de consommation. — Les mines de Schænecken auraient pc bouché les verreries de Schænecken, les usines à fer de la Moselle, la forge de Fo

Voies de transport. — Route vicinale de Schænecken à Forbach, où passe la route de Metz à Saarbruck.

Observations diverses.— Le bassin de Forbach se trouve dans des circonstanc à fait analogues à celles que présente le bassin de Valenciennes: il est le prolong d'une vaste formation houillère qui s'étend sans discontinuité, et à découvert, s longueur de 110 kilomètres et une largeur moyenne de 40, depuis le Rhin et l'embo de la Nahe jusqu'à la frontière de France, où il plonge tout à coup sous les terrai modernes qui en cachent la direction et l'étendue. Une compagnie s'était établie à necken pour rechercher en France le prolongement de ce bassin. Elle y a en effe staté l'existence du terrain houiller, et même celle de plusieurs couches de bonne q Mais après avoir lutté pendant longtemps, avec la plus louable persévérance, con difficultés sans cesse renaissantes, cette compagnie s'est vue forcée, après avoir épu dernières ressources, d'interrompre ses travaux et de suspendre ses explorations. Il à désirer que les recherches fussent reprises avec des moyens assez puissants po mener à une solution définitive.

3e Bassin.—Vosges, s'étendant sous le département des Vos

Nombre de concessions.....

Noms des concessions. — Saint-Menge, Norroy, Bulgnéville.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. mét.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 00 c.
de l'hectolitre..... 0 84

Qualité du combustible. — Charbon demi-collant, de médiocre qualité, avec p et rognons de fer carbonaté. (*Appartient au terrain des marnes irisées.*)

Usages et lieux de consommation.—Fabrique de produits chimiques d'Epinal, tuileries et fours à chaux de Ménil-en-Xaintois, forges des environs de Neufchâteau, Mirecourt; forges maréchales.

Voies de transport.—Route de Bulgnéville à Neufchâteau.—Route de Darney et Vittel à Mirecourt et Epinal.

Observations diverses.—Ce gîte carbonifère n'a qu'une faible importance et ne peut suffire aux besoins de la contrée: celle-ci doit naturellement être approvisionnée en combustible minéral par le bassin de Saarbruck, et, sous ce rapport, il serait à désirer que le centre du département fut lié à ce bassin par une voie de transport économique.

Les houilles de Saarbruck coûtent à Neufchâteau 48 fr. le tonneau, tandis qu'on n'y paie que 54 fr. les charbons de la Loire, qui ont à parcourir, par voies navigables, il est vrai, pour la majeure partie du trajet, une distance presque trois fois plus grande.

4e Bassin.—Villé, s'étendant sous le département du Bas-Rhin.

Nombre de concessions		1
Nom de la concession.—Lalaye.		
Superficie concédée	hectares.	1,149
Produits	quint. mét.	2,197
Valeur	fr.	5,552

Prix sur la mine : du quintal métrique. 2 fr 55 c. / de l'hectolitre..... 2 63

Qualité du combustible.—Houille sèche, souvent schisteuse.

Usages et lieux de consommation.—Forges maréchales et salines des environs.

Voies de transport.—Routes de charrettes.

Observations diverses.—Bassin bientôt épuisé : le département tire aujourd'hui des mines de Saarbruck la majeure partie des houilles qu'il consomme ; mais faute de voies de transport économiques, la tonne de houille, qui ne coûte à Saarbruck que 5 à 6 fr. le tonneau, revient à Strasbourg au prix exorbitant de 47 fr.

5e Bassin.—Haut-Rhin, s'étendant sous le département du Haut-Rhin.

Nombre de concessions		2
Noms des concessions.—Saint-Hypolyte et Roderen, Hury.		
Superficie concédée	hectares.	2,745
Produits	quint. mét.	6,215
Valeur	fr.	27,714

Prix sur la mine : du quintal métrique. 4 fr. 29 c. / de l'hectolitre..... 3 09

Qualité du combustible.—Houille de bonne qualité, collante, donnant un coke bourouflé, mais friable et menue.

Usages et lieux de consommation.—La houille du Haut-Rhin est bonne à tous les usages, et se consomme dans la vallée de la Lièpvre, dans un rayon de 10 kilomètres.

Voies de transport.—Le transport se fait à dos d'hommes ou par charrettes, sur des chemins en mauvais état.

Observations diverses.—Bassin dont l'épuisement paraît imminent et dont les produits ne suffisent nullement à la consommation du département, qui s'élève environ à 35,000 tonneaux de houille fournie par les bassins houillers de Saône-et-Loire, de Saarbruck et de la Loire; ces houilles de diverse origine reviennent à Mulhouse aux prix suivants : Saône-et-Loire, 24 à 30 fr, le tonneau; Saarbruck, 39 à 40 fr.; Loire, 37 à 41 fr.

6e Bassin.—Ronchamp et Champagney, s'étendant sous le département de la Haute-Saône.

Nombre de concessions		1
Nom de la concession.—Ronchamp, Champagney.		
Superficie	hectares.	3,365
Produits	quint. mét.	26,839

Valeur..... fr. 184,196

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 5 fr. 00 c.
de l'hectolitre..... 4 00

Qualité du combustible.—Houille de diverses qualités. (*Appartient au terrain des marnes irisées.*)

Usages et lieux de consommation.—Forges maréchales du voisinage.

Voies de transport.—Routes de terre.

Observations diverses.—Ce bassin est en partie épuisé; comme les précédents il ne peut suffire à la consommation de la contrée où il est situé; la majeure partie de la houille extraite en 1836 a été réservée pour une usine à fer établie dans le voisinage.

7e Bassin.—Corcelles et Gémonval, s'étendant sous le départe- de la Haute-Saône.

Nombre de concessions..... 2

Noms des concessions.—Corcelles, Gémonval.

Superficie concédée..... hectares. 3,541
Produits..... quint. mét. 64,774
Valeur..... fr. 93,500

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 51 c.
de l'hectolitre..... 1 11

Qualité du combustible.—Houille de qualité inférieure; on la purifie par lavage

Usages et lieux de consommation.—Forges maréchales du voisinage, filatures d'Héricourt et du Haut-Rhin, manufactures du Bas-Rhin, fours à réverbère de l'usine de Pont-sur-l'Ognon.

Voies de transport.—Routes de terre et canal du Rhône au Rhin.

Observations diverses.—Les produits de ces gîtes carbonifères peuvent difficilement se répandre dans le pays à cause de l'imperfection des voies de communication. Les houilles de la Loire, qui ne reviennent à Gray qu'à 35 fr. le tonneau, leur feront toujours une concurrence redoutable.

8e Bassin.—Gouhenans, s'étendant sous le département de la Haute-Saône.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Gouhenans.

Superficie concédée..... hectares. 1,378
Produits..... quint. mét. 47,568
Valeur..... fr. 72,762

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 53 c.
de l'hectolitre..... 1 22

Qualité du combustible.—Houille de qualité inférieure, en partie purifiée par lavage.

Usages et lieux de consommation.—Forges maréchales du voisinage, filatures de Béthuire, manufactures du Bas-Rhin, fours à réverbère des usines de la Haute-Saône.

Voies de transport.—Routes de terre et canal du Rhône au Rhin.

Observations diverses.—L'observation précédente s'applique également aux gîtes carbonifères de Gouhenans.

9e Bassin.—Decize, s'étendant sous le département de la Nièvre.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Decize.

Superficie concédée..... hectares. 8,010
Produits..... quint. mét. 417,773
Valeur..... fr. 467,905

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 12 c.
de l'hectolitre..... 0 95

Qualité du combustible.—Houille des deux qualités qu'on mélange ordinairement: l'une collante, l'autre sèche et schisteuse.

Usages et lieux de consommation.—La majeure partie des houilles de Decize sert, ans le département, à la grille, à la fusion de la fonte, au travail du fer ; elles sont eu propres à la forge maréchale et à la fabrication du coke. Une portion des produits expédie à Paris, à Orléans, Tours et Nantes.

Voies de transport.—Les charbons de Decize se transportent, par une route difficile, e la mine à la Loire; ils arrivent à Paris par la Loire et le canal de Briare, ou descen-ent la Loire même jusqu'à Nantes.

Observations diverses.—Le bassin de Decize, situé dans une contrée où se fait sen-r un grand besoin de combustible, et au milieu du vaste réseau de canaux qui sillonnent ı France centrale, paraît appelé à devenir beaucoup plus important qu'il ne l'a été jus-u'à présent. Ce bassin est recouvert des terrains modernes qui en cachent les limites, t il sera fort utile d'en constater par des sondages la direction et l'étendue. Il faudrait ussi joindre les mines à la Loire par un chemin de fer de 6 kilomètres qui réduirait s frais de transport de 2 fr. 94 cent. à 1 fr. 17 cent. par tonne. A partir de la Loire, s houilles pourront dorénavant s'écouler aisément dans toutes les directions par le anal latéral à ce fleuve.

10e Bassin.—Creusot et Blanzy, s'étendant sous le département de Saône-et-Loire.

Nombre de concessions	13

Noms des concessions.—Le Creusot, Blanzy, Saint-Bérain, le Ragny, Longpendu, les Fauches, les Badeaux, les Porrots, la Theure-Maillot, les Crépins, les Perrins, les Petits-Châteaux, la Chapelle-sous-Dun.

Superficie concédée	hectares.	31,281
Produits	quint. mét.	1,803,972
Valeur	fr.	1,566,613

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 87 c. / de l'hectolitre. 0 69

Qualité du combustible—Houille collante au Creusot, maigre et flambante à Blanzy, naigre et schisteuse à la Chapelle-sous-Dun.

Usages et lieux de consommation.—La houille du Creusot est propre au travail u fer. Celle de Blanzy s'emploie pour le chauffage domestique, la grille, la cuisson de ı brique, de la chaux ou du plâtre, les verreries, etc. Elles se consomment dans le dé-artement, sur le littoral des voies qu'elles parcourent; à Paris et dans les villes rive-aines de la Loire.

Voies de transport.—Les houilles du Creusot et de Blanzy se transportent par le ca-al du Centre, celui du Rhône au Rhin, le Rhin, la Loire, la Saône, l'Yonne et la Seine.

Observations diverses.—Ce bassin renferme les plus puissants gîtes de combustibles ui soient connus : l'une des couches exploitées atteint à Montchanain jusqu'à 75 mètres l'épaisseur.

L'exploitation de la houille tend chaque jour à prendre un nouveau développement ; lle n'est restreinte aujourd'hui que par les droits trop élevés auxquels est soumise la avigation sur le canal du Centre. Des recherches fort actives se poursuivent actuelle-nent en plusieurs points du bassin houiller et notamment dans sa partie occidentale, sur es bords de l'Arroux.

11e Bassin.—Epinac, s'étendant sous le département de Saône-et Loire.

Nombre de concessions	4

Noms des concessions.—Epinac, Chambois, le Grand Moloy, Pauvray.

Superficie concédée	hectares.	7,299
Produits	quint. mét.	360,381
Valeur	fr.	340,520

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 94 c. / de l'hectolitre. 0 75

Qualité du combustible.—Houille collante et d'excellente qualité à Epinac.

Usages et lieux de consommation.—Les houilles d'Epinac conviennent aux mêmes usages que celles du Creusot et de Blanzy. Elles se consomment sur le littoral du canal de Bourgogne, dans les vallées de l'Yonne et de la Seine jusqu'à Paris, et dans le midi de l'Alsace, etc.

Voies de transport.—A partir d'Epinac, un chemin de fer de 28 kilomètres, avec embranchement sur Chambois, amène les houilles au canal de Bourgogne; de là elles descendent l'Yonne et la Seine jusqu'à Paris, ou gagnent l'Alsace méridionale par le canal du Rhône au Rhin.

Observations diverses.—L'extraction de la houille, dans la principale concession du bassin d'Epinac, a pris cette année un accroissement considérable. Le chemin de fer qui joint cette mine au canal de Bourgogne, permet aux houilles d'Epinac de se répandre dans les bassins de la Seine, de la Saône et du Rhin. Le bassin d'Epinac paraît être appelé à devenir un des principaux centres de la production des houilles indigènes.

12e Bassin.—Fins, s'étendant sous le département de l'Allier.

Nombre de concessions..... 4

Noms des concessions.—Fins, les Gabliers, le Montet, Noyant.

Superficie.....	hectares.	3,337
Produits.....	quint. mét.	37,200
Valeur.....	fr.	37,005

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 99 c. / de l'hectolitre... .. 0 79

Qualité du combustible.—Houille de qualité variable.

Usages et lieux de consommation.—Verrerie de Souvigny; fours à chaux et forges maréchales du département; chauffage domestique. Une portion des produits se consomme à Moulins.

Voies de transport.—Les houilles se transportent par une route de terre jusqu'à l'Allier; mais on se propose de la remplacer par un chemin de fer.

Observations diverses.—Il est à désirer que les combinaisons financières dont ces mines ont été l'objet, puissent enfin leur donner l'importance que la nature des choses semble leur promettre. Les mines de Fins ont leur débouché naturel dans le bassin de l'Allier, et peuvent ainsi contribuer puissamment à hâter l'introduction de l'affinage champenois dans la partie méridionale du VIIIe groupe d'usines à fer.

13e Bassin.—Commentry et Doyet, s'étendant sous le département de l'Allier.

Nombre de concessions..... 3

Noms des concessions.—Commentry, Bezenet, Doyet.

Superficie concédée.....	hectares.	2,320
Produits.....	quint. mét.	106,800
Valeur.....	fr.	90,341

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 84 c. / de l'hectolitre..... 0 67

Qualité du combustible.—Houille collante, un peu pyriteuse, mais pouvant cependant donner du coke.

Usages et lieux de consommation.—La houille de Commentry s'emploie à la grille, au chauffage domestique, à la cuisson de la chaux, et à la forge maréchale, dans l'Allier, le Puy-de-Dôme, le Cher et les départements circonvoisins.

Voies de transport.—Les houilles se transportent par le canal du Berri, la Loire et le Cher, aux divers lieux de consommation; mais le chemin de la mine au canal est long et dispendieux.

Observations diverses.—Ces bassins n'ont qu'une faible étendue superficielle; mais ils se font remarquer par la puissance des couches qu'ils renferment. La couche qui se montre au jour à Commentry a 14 mètres d'épaisseur, et s'exploite à ciel ouvert. Lorsque le bassin de Commentry sera réuni à la tête du canal du Berry par une voie économique, les houilles exportées par ce canal détermineront probablement l'introduction de l'affinage champenois dans les IIIe et VIIIe groupes d'usines à fer, et contribueront ainsi à développer la production du fer dans ces deux groupes situés à proximité de riches minières.

14e Bassin.—Bert, s'étendant sous le département de l'Allier.

Nombre de concessions..... 2

Noms des concessions.—Bert, Montcombroux.

Superficie concédée..... hectares. 1,712

Produits	quint. métr.	12,500
Valeur	fr.	11,635

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 87 c. / de l'hectolitre..... 0 70

Qualité du combustible.—Houilles de qualités diverses.

Usages et lieux de consommation.—Les charbons de Bert servent, dans l'arrondissement de La Palisse, à la cuisson de la chaux, à la grille, à la forge maréchale, etc.

Voies de transport.—Les voies de transport sont encore à créer; un chemin de fer des mines à la Loire est en étude.

Observations diverses.—Encore dénué de voies de transport, et placé sensiblement à égale distance de la Loire et de l'Allier, ce bassin doit tendre de préférence à se mettre en communication avec l'Allier, où il trouvera une concurrence moins redoutable que sur la Loire. L'étendue de ce bassin est peu connue : le terrain houiller y est placé à la limite de terrains, les uns plus anciens, les autres plus modernes que lui; il peut donc plonger sous ces derniers et y occuper un développement considérable. On manque également de renseignements précis sur la richesse houillère de la portion connue de ce bassin; on n'y a encore découvert qu'une couche de 4 à 5 mètres de puissance, dont l'exploitation, vu le manque de débouchés, est poussée aujourd'hui avec peu d'activité.

15e Bassin.—Saint-Eloy, s'étendant sous le département du Puy-de-Dôme.

Nombre d'exploitations		2

Noms des mines.—La Vernade, la Chaux.

Superficie attribuée provisoirement	hectares.	»
Produits	quint. métr.	6,400
Valeur	fr.	5,100

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 79 c. / de l'hectolitre..... 0 63

Qualité du combustible.—Charbon sec, impur et schisteux.

Usages et lieux de consommation.—La houille de Saint-Eloy est employée par les fours à chaux d'Ebreuille (Allier); on s'en sert aussi pour la cuisson de la chaux et des briques, le chauffage domestique, les forges maréchales, à Combronde, Riom, Clermont (Puy-de-Dôme).

Voies de transport.—Les transports s'effectuent par voie de terre.

Observations diverses.—Ce bassin renferme plusieurs couches de houille assez puissantes, mais de qualité médiocre. Si l'exploitation acquérait de l'importance, le canal du Berri en serait le débouché naturel.

16e Bassin.—Bourg-Lastic, s'étendant sous le département du Puy-de-Dôme.

Nombre de concessions		2

Noms des concessions.—Singles, Messeix.

Superficie concédée	hectares.	1,471
Produits	quint. métr.	1,300
Valeur	fr.	1,425

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 09 c. / de l'hectolitre..... 0 87

Qualité du combustible.—La houille est grasse à Singles, sèche à Messeix.

Usages et lieux de consommation.—Forges maréchales des environs; fours à chaux de Savène et du Mas.

Voies de transport.—Les transports s'effectuent par voie de terre.

Observations diverses.—Ce bassin renferme des gîtes de houille puissants et de bonne qualité; mais le manque de débouchés n'a pas encore permis d'y établir des exploitations actives. Il est situé sur le revers occidental de la chaîne du Puy-de-Dôme. Si l'on tirait parti des gîtes métallifères dont il existe de nombreux indices dans cette région, les houilles de Bourg-Lastic seraient une précieuse ressource pour le traitement de ces minerais.

17e Bassin. — Brassac, s'étendant sous les départements du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire.

Nombre de concessions..... 3

Noms des concessions.—Celle et Combelle, Charbonnier, Armois, Mégecoste, Fondary, Grosménil, La Taupe, les Barthes.

Superficie concédée.....	hectares.	3,811
Produits.....	quint. métr.	400,400
Valeur.....	fr.	364,850

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 90 c. / de l'hectolitre..... 0 72

Qualité du combustible.—La houille se montre assez généralement grasse et collante.

Usages et lieux de consommation. — La houille grasse sert à la grille, à la forge maréchale, au chauffage domestique, et se consomme dans le pays, à Nantes, à Paris. On l'emploie à la coutellerie de Thiers et dans la verrerie de Mégescote. La houille sèche est exclusivement consommée par les fours à chaux du pays.

Voies de transport.—La houille consommée dans le département s'y transporte par voie de terre; celle qui est destinée à Paris est amenée, à l'aide d'un chemin de fer, sur l'Allier, d'où elle gagne la Loire, puis le canal de Briare et de Loing, et enfin la Seine.

Observations diverses.—Le bassin de Brassac est d'une grande importance, tant à raison de son étendue qu'à cause du nombre et de la variété des couches de houille qu'il recèle. L'amélioration de la navigation de l'Allier, qui traverse ce bassin, donnerait aux exploitations la plus heureuse impulsion. Il est très probable qu'une partie considérable du bassin houiller est recouverte par des terrains plus récents, et il sera fort utile de rechercher par des sondages la direction qu'affecte le bassin au-dessous de ces derniers. Les houilles de Brassac trouveraient certainement vers l'ouest des débouchés assurés, s'il existait un canal entre l'Allier et l'un des affluents de la Garonne.

18e Bassin. — Langeac, s'étendant sous le département de la Haute-Loire.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Marsanges.

Superficie concédée.....	hectares.	687
Produits.....	quint. métr.	1,888
Valeur.....	fr.	2,360

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 25 c. / de l'hectolitre..... 1 00

Qualité du combustible.—Combustible de qualité médiocre.

Usages et lieux de consommation.—Forges maréchales du canton de Langeac et des cantons voisins; débouchés sans importance.

Voies de transport.—Les transports s'effectuent par routes charretières.

Observations diverses.—Ce bassin ne peut guère entrer en concurrence avec Brassac, situé dans des circonstances beaucoup plus favorables, pour alimenter la partie inférieure de la vallée de l'Allier; il faudrait lui créer, dans la localité même, de nouveaux débouchés.

19e Bassin. — Sainte-Foy-l'Argentière, s'étendant sous le département du Rhône.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Sainte-Foy-l'Argentière.

Superficie concédée.....	hectares.	1,552
Produits.....	quint. métr.	105,000
Valeur.....	fr.	153,004

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 45 c. / de l'hectolitre..... 1 45

Qualité du combustible.—Houille un peu sèche, pesante, brûlant bien, mais laissant beaucoup de cendres.

ges et lieux de consommation.—La houille de Sainte-Foy-l'Argentière sert ıalement dans les usines de Chessy et Saint-Bel, au grillage des minerais de cuivre affinage du cuivre noir. On en consomme aussi dans les environs pour le chauffage :ique, la cuisson de la chaux, des briques, la grille, etc.

:s de transport.—La route de Lyon à Bordeaux traverse le bassin houiller.

rvations diverses.—Ce bassin, qui n'a d'ailleurs qu'une faible étendue, acquiert : jour une plus grande importance. Les houilles qu'il produit sont exclusivement ımées par les industries locales.

assin.—Loire, s'étendant sous les départements de la Loire lu Rhône.

ombre de concessions..... 28

E DE SAINT-ÉTIENNE.—*Noms des concessions.*—Unieux et Fraisse, Firminy et e-la-Molière, Montrambert, La Béraudière, Dourdel et Montsalson, Beaubrun, rs, La Chana, Quartier-Gaillard, Le Clusel, La Porchère, Le Cros, La Roche, is, Le Treuil, Bérard, La Chazotte, Chaney, Sorblers, Montcel, Reveux, Labara-, Villebœuf, Janon, Ronzy, Terre-Noire, Montieux, Côte-Thiollière.

uperficie concédée.....	hectares.	14,670
roduits.....	quint. métr.	5,768,323
aleur.....	fr.	3,978,200

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 69 c. / de l'hectolitre..... 0 55

lité du combustible.—La meilleure qualité connue de houille grasse, donnant lent coke.

:es et lieux de consommation.—On consomme sur place les 0,43 du com-e extrait, savoir: 0,28 pour le chauffage domestique; 0,07 pour les usines à fer; ur les machines à vapeur; 0,03 pour la verrerie, la briqueterie, la chaufournerie, cation du coke, du gaz, etc. Le reste se transporte à Lyon, La Voulte, Roanne, Paris, etc.

:s de transport.—On transporte hors du bassin les 0,57 du combustible extrait, 0,13 par le chemin de fer d'Andrezieux (sur la Loire); 0,05 par le chemin de fer nne; 0,38 par le chemin de fer de Lyon; 0,01 par les routes de terre.

: DE RIVE-DE-GIER.—*Noms des concessions.*—La Grand'Croix, Le Reclus, Le , La Montagne-du-Feu, La Cappe, Corbeyre, Collenon, Gravenand, Mouillon, agaque, Couloux, La Verrerie, Combes et Egarandes, Couzon, Trémolin, La ne, Combeplaine, Frigerin, Montbressieu, Gourdmarin, Verchères (Fleur-de-Verchères (Féloin), Catonnière, Grandes-Flaches, Sardon, Martoret, Tartaras, :s.

ıperficie concédée.....	hectares.	2,572
'oduits.....	quint. métr.	4,841,278
ur.....		5,071,321

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 05 c. / de l'hectolitre..... 0 84

xploitations attribuées provisoirement..... nombre de mines. 3

de ces mines.—Saint-Chamon, Frontignat, la Peyronnière.

ırface attribuée provisoirement..... hectares. 10,460

ité du combustible.—La meilleure qualité connue de houille grasse, donnant lent coke.

e et lieux de consommation.—On consomme sur place les 0,33 du combus-trait, savoir: 0,04 pour le chauffage domestique; 0,12 pour les verreries; 0,10 s usines à fer; 0,06 pour les machines à vapeur; 0,01 pour la briqueterie, la ırnerie. Le reste s'expédie en Alsace, dans le bassin du Rhône jusqu'à Marseille, bassin de la Garonne, sur la Loire, à Paris, etc.

s de transport.— On transporte hors du bassin les 0,67 du combustible extrait, 0,23 par le canal de Rive-de-Gier à Givors, sur le Rhône; 0,42 par le chemin de ;aint-Étienne à Lyon; 0,02 par les routes de terre. De Givors, les houilles descen-Rhône jusqu'à Marseille, et même parviennent jusqu'au bassin de la Garonne canaux de Beaucaire, des Etangs et de Languedoc; de Lyon elles gagnent l'Alsace Saône et le canal du Rhône au Rhin; de Saint-Etienne elles gagnent la Loire par de fer, et se transportent par eau, sur la Loire, jusqu'à Nantes; sur la Loire, aux de Briare et de Loing, et la Seine, jusqu'à Paris.

rvations diverses.—Le bassin de la Loire, quoique moins étendu que celui de

Blanzy, est néanmoins le plus important du royaume, tant pour la quantité que p qualité des houilles qu'on en extrait. La production, en 1835, s'y est élevée aux 4 tièmes de la production totale de la France. On le divise ordinairement en deux g naturels, celui de Saint-Etienne, qui a produit 5,768,323 quintaux métriques, ven prix moyen de 0 fr.689, et celui de Rive-de-Gier, qui a produit 4,841,278 quintaux triques, au prix moyen de 1 fr. 047. Le bassin de la Loire se place au premier ran seulement parmi les bassins houillers de France, mais encore parmi tous les connus, pour la qualité de la houille grasse qu'il fournit. Le bassin de Newca Angleterre, est le seul qui puisse lui être comparé sous ce rapport. Les limites de mation houillère sont parfaitement définies, si ce n'est vers son extrémité orient après s'être considérablement rétrécie, elle plonge sous les terrains plus moder bordent la rive gauche du Rhône dans le département de l'Isère. Il est à regret la connaissance du bassin houiller de la Loire ne soit pas complète dans cette di Les travaux faits jusqu'ici dans cette partie du bassin n'ont encore fait découvr vérité, que des gîtes d'un combustible peu abondant et d'une qualité inférieur s'il est une circonstance dans laquelle la persévérance puisse être conseillée à l'in c'est à propos d'un terrain qui se lie intimement à l'un des plus riches bassins h du monde.

21e Bassin.—Ardèche, s'étendant sous le département de dèche.

Nombre de concessions .....

Noms des concessions.—Prades et Niaigles, Pigère et Mazel, Sallefermouse gros, Doulovy.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 30 c.
{ de l'hectolitre..... 1 04

Qualité du combustible.—Houille collante et de bonne qualité à Pigère; friable à Prades.

Usages et lieux de consommation.—La houille se consomme dans le dépa et s'emploie dans les filatures et les magnaneries, à la forge, à la cuisson de la ch

Voies de transport.—Sauf la route royale de Viviers au Puy, les voies d port sont presque impraticables.

Observations diverses.—Les houilles d'Aubenas ne peuvent guère s'expor le bassin du Rhône, qui en forme le débouché naturel, mais où les houilles de leur feront toujours une concurrence trop redoutable. Les débouchés de ce bas raissent devoir se borner aux industries locales.

22e Bassin.—Fréjus, s'étendant sous le département du Var

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Fréjus (nord), Fréjus (sud).

Superficie concédée ..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. » »
{ de l'hectolitre..... » »

Qualité du combustible.—Houille sèche, passant à l'anthracite.

Observations diverses.—Ce bassin est très favorablement situé, et le terrain y présente une étendue assez considérable; mais l'on n'y a encore reconnu auc exploitable, et les travaux y ont actuellement cessé. Il serait intéressant d'en rec le prolongement au-dessous des terrains plus récents qui en forment la limite tale; car il est probable que cette partie du bassin présenterait des gîtes plus rég des combustibles de meilleure qualité.

23e Bassin.—Alais, s'étendant sous le département du Gard

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Rochebelle, Trescol et Pluzor, La Grand'Combe, La Champelauson, La Fenadou, Saint-Jean-de-Valeriscle, Bessége et Molière, Port

ns, Lalle, Olympie, Trélys et Palme-Salade, Combrédéonde, Cessous et Trébian, laverne, Bordezac, Salles-de-Ganières, Martinet-de-Ganières, Cavaillac, et Sou-n.

Superficie concédée	hectares.	26,888
Produits	quint. métr.	677,441
Valeur	fr.	696,550

Prix sur la mine : du quintal métrique. 1 fr. 02 c. ; de l'hectolitre 0 82

lité du combustible.— Houille de qualités diverses, tantôt collante, tantôt

ges et lieux de consommation.—La houille d'Alais s'emploie, crue ou à l'état e, dans les usines à fer du département; elle sert à la grille, à la magnanerie, à erie, à la cuisson de la chaux, à la distillerie, etc; dans le département et les limitrophes de l'Hérault, de l'Ardèche et de la Lozère. L'usine à plomb et les ies d'antimoine de la Lozère en consomment une petite quantité.

s de transport.—Les produits des mines d'Alais se transportent par voie de sur les routes royales et départementales qui traversent le département. Les s de la Grand'Combe n'ont jusqu'à présent d'autre voie de communication avec ue le lit desséché du Gardon. Le chemin de fer de la Grand'Combe à Beaucaire, a au bassin d'Alais des débouchés immenses sur le Rhône et la Méditérranée.

rvations diverses.—L'avenir brillant réservé à ce bassin, l'un des plus riches nieux situés qui existent en France, se lie à l'exécution du chemin de fer d'Alais caire. Ce chemin doit lui ouvrir pour débouchés la vallée inférieure du Rhône et iterranée. On sait déjà qu'il existe d'immenses richesses houillères dans la partie ue de ce bassin, et il y a de fortes raisons de penser qu'il se prolonge vers l'est, ssez grande distance de ses limites apparentes, en plongeant sous les terrains plus qui dessinent cette limite. Il sera d'un haut intérêt de résoudre, par des sondages nportante question. Dans l'état actuel des connaissances sur la richesse miné-s contrées qui avoisinent la Méditerranée, les houilles d'Alais sont les seules qui ent appelées à faire concurrence aux houilles anglaises, dont l'invasion est devenue le dans cette mer et dans celles qui y confinent.

assin.—Saint-Gervais, s'étendant sous le département de Hérault.

Nombre de concessions		6
des concessions.—Bousquet-d'Ors, Le Devois-de-Graissesac, Boussague, Saint-ais, Saint-Geniès-de-Varansal, Castanet-le-Haut.		
Superficie concédée	hectares.	8,222
Produits	quint. métr.	141,683
Valeur	fr.	146,070

Prix sur la mine : du quintal métrique. 1 fr. 04 c. ; de l'hectolitre..... 1 00

lité du combustible.—Houille de qualités diverses.

ges et lieux de consommation.—La houille de Saint-Gervais se consomme dans illeries de l'Aude et de l'Hérault, les fabriques de draps de Lodève, de Bédarieux Clermont, les fours à chaux de Béziers, les fabriques de produits chimiques de ellier et de Pézenas, les verreries, etc.

es de transport.—Les houilles se transportent dans le Tarn et l'Aveyron par voie re; dans l'Aude et la Haute-Garonne, par le canal du Midi, depuis Béziers.

ervations diverses.—Bassin fort important par son étendue comme par la puis-t la bonne qualité des gîtes houillers qu'il renferme. Il serait à désirer que la nction de voies de transport économiques permît aux houilles de Saint-Gervais ver à bas prix à la Méditerranée et aux villes manufacturières du département de ult.

Bassin.—Ronjan, s'étendant sous le département de l'Hérault.

Nombre de concession		3
ms des concessions. — Moniau, Bosquet-de-Rochebrune, Cayius.		
Superficie	hectares.	7,007
Produits	quint. métr.	10,714

Valeur..... fr. 4

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 45 c.
de l'hectolitre..... 1 39

Qualité du combustible. — Houille médiocre.

Usages et lieux de consommation. — Les houilles de Ronjan se consomme les environs, dans les fours à chaux de Caux et Montagnac, les distilleries de Ro Pézenas.

Voies de transport.—Les transports se font par voie de terre.

Observations diverses.—Gîte peu important, et qui semble être en partie épu d'anciens travaux, du moins dans la portion qu'on en connaît aujourd'hui. Il est placé que le précédent pour exporter ses produits vers la Méditerranée, et il y aur être lieu de rechercher s'il plonge sous les terrains modernes qui le bornent sud.

26e Bassin.—Durban, s'étendant sous le département de l'A

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Durban, Ségure.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 40 c.
de l'hectolitre..... 1 12

Qualité du combustible.—Houille de qualité variable.

Usages et lieux de consommation.—Les produits des exploitations naiss l'Aude, servent à la cuisson de la chaux, des briques et du plâtre, dans les e ainsi qu'aux forges et aux teintureries situées sur le canal du Midi.

Voies de transport.—Ségure est situé à 10 kilom. d'une route commencée de à Narbonne. On en projette une autre de Lagrasse à Perpignan, qui passera mines.

Observations diverses.—Ce petit groupe, qui se compose de deux bassins d est très favorablement placé : les exploitations y sont à leur naissance, et on e nièrement extrait des houilles d'assez bonne qualité. Ces exploitations trouvera débouchés importants dans les ateliers de seconde élaboration qui tendent à se d per comme annexes aux usines à fer de l'Aude, de l'Ariége et des Pyrénées-Ori Ces débouchés acquerraient une grande importance si ces usines pouvaient trou la contrée même un combustible qu'elles tirent aujourd'hui, à des prix exorb des bassins houillers de la Loire et de Carmeaux.

27e Bassin.—Carmeaux, s'étendant sous le departement du

Nombre de concessions.....

Nom de la concession.—Carmeaux.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr. 2
Valeur..... fr. 3

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 65 c.
de l'hectolitre..... 1 60

Qualité du combustible.—Houille de bonne qualité, collante, mais friable.

Usages et lieux de consommation.—Les houilles de Carmeaux servent à l fournerie, aux fabriques, à la petite forge ; on les emploie dans les aciéries du S Tarn. La moitié des produits se consomme dans les environs, jusqu'à Toulouse ; sur les rives du Tarn et de la Garonne, jusqu'à Bordeaux.

Voies de transport.—Les transports se font, pour Toulouse et le Saut-du-Ta voie de terre ; pour Bordeaux, par voie de terre jusqu'à Gaillac ; et de là, par le la Garonne. Un chemin de fer jusqu'à Gaillac est depuis longtemps en projet.

Observations diverses.—Le développement des exploitations de ce bassin it rait beaucoup à l'essor de l'industrie dans la vallée de la Garonne, et particuli à Toulouse ; mais ce développement est en grande partie subordonné à la const d'un chemin de fer entre les mines et le Tarn. Le bassin de Carmeaux prése grande richesse houillère dans la partie qu'on en connaît aujourd'hui, et l'on outre que le terrain houiller s'étend au-delà des limites de la concession act

ait fort utile d'en rechercher le prolongememt au travers des terrains modernes lesquels il s'enfonce vers le midi de la partie exploitée.

Bassin.—Aubin, s'étendant sous le département de l'Aveyron.

Nombre de concessions..... 11

ms des concessions.—Latapie, Bouquiès et Cahuac, Le Broual, Serons et Paleyret, La Salle, Combes, Lavergne, Cranzac, Le Rial, Le Rioumort, Lacaze.

Superficie concédée.....	hectares.	3,009
Produits.....	quint. métr.	1,369,379
Valeur.....	fr.	684,689

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 50 c. / de l'hectolitre..... 0 40

Exploitations attribuées provisoirement..... 2

ns de ces exploitations.—Bourran, Fontaines.

Superficie des exploitations attribuées provisoirement, hectares. 50

ualité du combustible.—Houille généralement grasse.

sages et lieux de consommation.—Le bassin houiller d'Aubin alimente exclusi-ment les usines à fer de l'Aveyron; on consomme aussi une petite quantité de ses pro-its, pour la grille et la forge, dans l'arrondissement de Villefranche et le Cantal.

oies de transport.—Les transports se font encore par voie de terre: l'amélioration navigation du Lot permettra aux houilles d'Aubin d'arriver dans la vallée de la onne jusqu'à Bordeaux.

bservations diverses.—Le Bassin d'Aubin se place au premier rang parmi nos nds bassins houillers, tant par son étendue que par sa puissance, et la bonne qualité es produits: il est encore privé de débouchés extérieurs; l'exploitation de la houille a pris une certaine importance que depuis la mise en activité des grandes usines à Decazeville, et de la Forésie. Mais l'extraction de la houille et la fabrication du ns le bassin d'Aubin ne pourront prendre tout leur essor que lorsque la navigation Lot aura été améliorée. Quand cette condition sera réalisée, et lorsqu'il existera en une navigation régulière dans la vallée même de la Garonne, ce pays se trouvera des circonstances éminemment favorables pour suivre le mouvement industriel du de la France; car il pourra recevoir à un taux modéré les houilles du bassin d'Aubin, excellents produits des forges de l'Ariége, ainsi que les fers et les fontes fabriqués à prix dans les deux grandes usines de l'Aveyron.

Bassin.—Rodez, s'étendant sous le département de l'Aveyron.

Nombre de concessions..... 9

ns des concessions.—Sensac, Bennac, Galtiès, Bertholène, La Planque, Le Puech La Bastide, La Draye, La Devèze, Le Méjanel.

Superficie concédée.....	hectares.	3 630
Produits.....	quint. métr.	43,822
Valeur.....	fr.	34,371

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 78 c. / de l'hectolitre..... 0 60

ualité du combustible.—Houille de médiocre qualité.

sages et lieux de consommation.—Les houilles de Rodez se consomment à Rodez, nt-Geniès et Séverac, et servent principalement à la cuisson de la chaux.

oies de transport.—Les transports se font par routes de terre.

bservations diverses.—La partie connue de ce bassin n'a aujourd'hui qu'une faible portance; mais il y a des raisons de croire qu'il s'étend au-dessous de terrains plus dernes, dans tout l'espace compris entre le Lot et l'Aveyron; peut-être même se rattache-vers l'ouest au bassin d'Aubin. Il sera fort utile de décider cette question par des son-es pratiqués au travers des terrains secondaires compris entre ce dernier bassin et villes d'Espalion et de Rodez.

Bassin.—Milhau, s'étendant sous le département de l'Aveyron.

Nombre de concessions..... 5

ns des concessions.—Creissels, Saint-Georges, La Cavalerie, Les Fénères, Les Moles.

Exploitations attribuées provisoirement..... 5

Noms de ces exploitations.— Montméjean, Milhau, Les Moulinets, Lescure, I

Superficie des exploitations attribuées provisoirement, hectares.
Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 82 c.
de l'hectolitre..... 0 66

Qualité du combustible.—Houille de qualité inférieure.

Usages et lieux de consommation.—Les fours à chaux des environs conso la majeure partie des produits du bassin de Milhau.

Voies de transport.—Les transports se font par voie de terre.

Observations diverses.—Les gîtes carbonifères de Milhau n'ont qu'un faible i et n'appartiennent pas au terrain houiller proprement dit.

31e Bassin.—Figeac, s'étendant sous le département du Lot.

Nombre de concessions.....

Noms des exploitations attribuées provisoirement.—Le Souillé, La Pourell

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. » »
de l'hectolitre..... » »

Qualité du combustible.—Houille de très mauvaise qualité, schisteuse et pl pyrites.

Observations diverses.—Les gîtes carbonifères exploités à proximité de Fige la limite des terrains secondaires et du terrain primitif, n'ont présenté que des de faible épaisseur et des combustibles de très mauvaise qualité. Les travaux de che sont actuellement abandonnés.

32e Bassin.—Champagnac, s'étendant sous le departeme Cantal.

Nombre de concessions.....

Nom de la concession.—Lempret.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 50 c.
de l'hectolitre..... 1 20

Qualité du combustible.—Houille bonne et collante, mais renfermant beau fer carbonaté.

Usages et lieux de consommation.—La houille de Lempret est consomm les forges, les teintureries et les brasseries de Mauriac et de Bord.

Voies de transport.—Les transports sont encore peu importants et se font vement par voie de terre; plusieurs routes sont en cours d'exécution pour arri Dordogne, qu'on balise; la Sivière, affluent de la Dordogne, traverse la concess

Observations diverses.—Ce bassin dont les limites ne sont pas encore bien c paraît avoir une importance réelle et est en ce moment l'objet de recherches tives. Celles-ci ont déjà mis à découvert d'anciens travaux, et ont fait conna nombreuses couches de houille et des gîtes considérables de fer carbonaté. Ce pourra contribuer puissamment à la prospérité d'une contrée où l'industrie et l'a ture n'ont fait jusqu'à présent que de faibles progrès.

33e Bassin. — Terrasson, s'étendant sous les départements Dordogne et de la Corrèze.

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Lardin, Cublac.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.

aleur..... fr. 5,489

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 98 c.
de l'hectolitre..... 0 78

ité du combustible.—Houille flambante, quoique sèche et schisteuse.

es et lieux de consommation.—La houille de Terrasson sert au puddlage dans es des Eyzies (Dordogne), au chauffage des chaudières à Terrasson, à la cuisson de x au Lardin.

s de transport.—Les transports s'effectuent par des routes bien entretenues.

rvations diverses.— Ce groupe se compose de deux petits bassins isolés, mais ut-être, se prolongent ou même se rejoignent au-dessous des terrains plus récents entourent; on y fait en ce moment des travaux de recherche sur une vaste échelle. ouverte d'une grande richesse houillère dans le bassin de Terrasson serait d'un térêt pour le IVe groupe d'usines à fer, où il existe d'inépuisables gîtes de minérai a fabrication n'est restreinte en ce moment que par l'insuffisance du combustible. ère servirait à l'exportation des houilles dans les vallées de la Dordogne et de la e.

assin.— Argentat, s'étendant sous le département de la rrèze.

ombre de concessions..... 1

le la concession.— Argentat.

aperficie concédée.....	hectares.	1,139
roduits.....	quint. métr.	5,182
aleur.....		5,858

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 13 c.
de l'hectolitre..... 0 94

lité du combustible.—Houille en générale grasse et de bonne qualité, mais quel- argileuse et schisteuse.

ges et lieux de consommation.—La houille d'Argentat sert au puddlage de la ux Eyzies (Dordogne); aux forges et fours à chaux du pays; la houille de choix est quée sur la Dordogne.

es de transport. — Les transports s'effectuent par voie de terre ou par la Dor-

ervations diverses.—Bassin d'une faible étendue, et dont les limites sont parfai- connues. Ses produits sont d'assez bonne qualité ; s'ils étaient plus abondants, ils nt un débouché très facile par la Dordogne, qui roule à peu de distance des

Bassin.—Meimac, s'étendant sous le département de la Corrèze.

ombre de concessions..... 1

de la concession.—La Pleau.

uperficie concédée.....	hectares.	3,500
roduits.....	quint. métr.	10,426
aleur.....	fr.	25,889

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 2 fr. 48 c.
de l'hectolitre..... 2 00

ulité du combustible.—Houille collante mais pyriteuse.

ges et lieux de consommation.—On consomme les produits de Meimac dans la facture d'armes de Tulle ou dans les forges maréchales du pays et des départe- voisins (Limoges, Briers, Ussel, Souillac, Périgueux).

es de transport.—Les houilles de Meimac se transportent sur des routes en bon

servations diverses.—Bassin dont les limites sont bien définies et qui ne paraît oir augmenter d'importance que par la découverte de nouveaux gîtes de combustible l'enceinte de ces limites. La houille est de bonne qualité et s'exporte pour cette n dans un rayon assez étendu.

36e Bassin.—Bourganeuf, s'étendant sous le département d Creuse.

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Bosmoreau, Bouzogle, Mazuras.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 2 fr. 00 c.
de l'hectolitre..... 1 60

Qualité du combustible.—La nature de la houille se rapproche de celle d thracite.

Usages et lieux de consommation.—La houille de Bourganeuf sert au cha domestique et se consomme dans les teintureries, chapelleries, brasseries, forges chales et fabriques diverses de Bourganeuf, Limoges, Saint-Léonard, Bénév Aimoutiers.

Voies de transport.—Un chemin de 2,7 kil. conduit les produits de la mi grande route de Moulins à Limoges.

Observations diverses.—Ce bassin n'a été exploré que d'une manière impa les travaux actuels y ont fait découvrir une assez grande richesse houillère ; le co tible est excellent pour une foule d'industries et l'exploitation n'en a été restrein par l'insuffisance des voies de communication.

37e Bassin.—Ahun, s'étendant sous le département de la Cre

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Ahun du Nord, Ahun du Midi.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr. 4
Valeur..... fr. 4

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 00 c.
de l'hectolitre..... 0 80

Qualité du combustible.—Houille d'assez bonne qualité quand elle est triée.

Usages et lieux de consommation.—La houille d'Ahun a les mêmes usag celle de Bourganeuf, sauf le chauffage domestique, à cause de l'abondance des bois d elle se consomme dans les fabriques d'Aubusson et de Felletin, dans la Haute-Vie Puy-de-Dôme, le Cher et l'Indre.

Voies de transport.—Les transports se font par la route de Clermont à P actuellement en cours d'exécution.

Observations diverses.—Le bassin d'Ahun forme le plus étendu de ces nom lambeaux de terrains houillers, disséminés sur le vaste plateau granitique de la l centrale. Les travaux exécutés jusqu'à ce jour y ont constaté l'existence d'une grande richesse houillère.

L'exploitation de ce bassin et du précédent, combinée avec celle des gîtes de ka la Haute-Vienne, les plus riches qui soient connus en Europe, permettrait sans d la fabrication des poteries fines de prendre un développement comparable à cel reçu cette branche d'industrie sur les bassins houillers d'Angleterre; mais la co première de ce développement est que les houillères d'Ahun et de Bourganeuf, ai les carrières de kaolin de la contrée, soient mises en communication par des canau la Dordogne, la Charente et la Loire.

38e Bassin.—Vouvant et Chantonnay, s'étendant sous les dé tement, de la Vendée et des Deux-Sèvres.

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Faymoreau, la Bouffrie, Puyrinsant.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr. 4

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 93 c.
de l'hectolitre..... 1 54

Qualité du combustible.—Houille collante et houille sèche.

Usages et lieux de consommation.—Les houilles de la Vendée ne servent encore qu'aux fours à chaux et aux forges maréchales des environs.

Voies de transport.—L'avenir des bassins houillers de la Vendée se lie en partie à l'achèvement des routes stratégiques, actuellement en cours d'exécution, et des travaux d'amélioration entrepris sur la Vendée.

Observations diverses.—Bassin avantageusement situé pour l'exportation et paraissant renfermer de grandes ressources en combustible. Ces exploitations acquerraient de l'importance, si des voies de communication économique permettaient à leurs produits de s'écouler vers le littoral de l'ouest, et dans le bassin inférieur de la Loire, où se font sentir de grands besoins de combustible. Il serait fort utile de décider par des recherches spéciales si les deux bassins de Vouvant et de Chantonnay se lient l'un à l'autre en se prolongeant sous les terrains secondaires qui semblent les séparer.

39e Bassin.—Loire-Inférieure, s'étendant sous les départements de Maine-et-Loire et de la Loire-Inférieure.

Nombre de concessions..... 7

Noms des concessions.—Saint Georges-Chatelaison, Chaudefonds, Layon et Loire, Saint-Georges-sur-Loire, Montjean, Montrelais, Languin.

Superficie concédée	hectares.	28,998
Produits	quint. métr.	350,354
Valeur	fr.	761,605

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 2 fr. 17 c. / de l'hectolitre... 1 74

Qualité du combustible.—Houille presque toujours sèche ; elle passe à l'anthracite, dans le département de Maine-et-Loire.

Usages et lieux de consommation.—Le tiers des produits se consomme dans les forges de Maine-et-Loire et de la Loire-Inférieure, à Angers, à Châtellerault ; le reste s'emploie dans la verrerie de Coiron, et les fours à chaux des bords de la Loire.

Voies de transport.—Une route directe amène les houilles de Layon à la Loire.

Observations diverses.—Ce bassin carbonifère forme une zone très étroite, mais longue d'environ 100 kilomètres, dans les départements de la Loire-Inférieure et de Maine-et-Loire.

Il paraît assez riche en combustible, et les exploitations, favorisées par les demandes très actives de l'industrie dans la basse Loire, prennent en ce moment un assez grand développement.

40e Bassin.—Quimper, s'étendant sous le département du Finistère.

Nombre de concessions..... 2

Noms des concessions.—Quimper, Kergogne.

Superficie concédée	hectares.	567
Produits	quint. métr.	»
Valeur	fr.	»

Prix sur la mine : { du quintal métrique. » » / de l'hectolitre. .... » »

Qualité du combustible.—Houille d'assez bonne qualité.

Observations diverses. — Le terrain houiller forme à Quimper deux petits bassins isolés. A Quimper, des recherches entreprises à diverses époques, depuis 1757, n'ont encore amené aucun résultat satisfaisant et sont actuellement suspendues. A Kergogne, les travaux n'ont commencé que depuis un petit nombre d'années et se poursuivent avec persévérance.

41e Bassin.—Saint-Pierre-la-Cour, s'étendant sous le département de la Mayenne.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Saint-Pierre-la-Cour.

Superficie concédée	hectares.	1,539
Produits	quint. métr.	64,938

Valeur..... fr. 111,37[illegible]

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 73 c.
de l'hectolitre..... 1 60

Qualité du combustible.—Houille collante, mais terreuse.

Usages et lieux de consommation.—La houille de Saint-Pierre-la-Cour sert à la fabrication de la chaux dans l'ouest de l'arrondissement de Laval.

Voies de transport.—Un chemin de 3 kil. conduit de la mine à la grande route de Rennes à Laval.

Observations diverses.—Bassin de peu d'étendue et dont les produits ont le même emploi que ceux des gîtes anthraxifères situés dans le voisinage.

42e Bassin.—Littry, s'étendant sous les départements du Calvados et de la Manche.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Littry.

Superficie concédée..... hectares. 11,5[illegible]
Produits..... quint. métr. 395,7[illegible]
Valeur..... fr. 572,[illegible]

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 45 c.
de l'hectolitre..... 1 80

Qualité du combustible.—Houille généralement de qualité médiocre, et terreuse.

Usages et lieux de consommation.—Les 8/9es de la houille de Littry servent à la cuisson de la chaux dans un rayon de 6 à 7 myriamètres. La proportion de houille bonne pour la grille augmente chaque année.

Voies de transport.—La mine de Littry est le point de départ de quatre belles routes allant à Bayeux, à Caumont, à Saint-Fromont et à Isigny.

Observations diverses.—Il y a de fortes raisons de croire que les exploitations de Littry sont situées sur l'affleurement et l'extrême lisière d'une formation houillère très étendue, adossée aux montagnes anciennes du Cotentin, et plongeant vers la mer sous les terrains plus récents qui forment les rivages du Calvados et de la partie adjacente du département de la Manche. Des recherches, entreprises dans le but de décider cette question, auraient une haute importance, sur une partie de notre littoral où se manifestent de si grands besoins de combustible, et qui, aujourd'hui, est exclusivement alimentée par les houilles de la Grande-Bretagne.

43e Bassin.— Leplessis, s'étendant sous le département de la Manche.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.— Le Plessis.

Superficie concédée..... hectares. 4,761
Produits..... quint. métr. 3,900
Valeur..... fr. 5,742

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 45 c.
de l'hectolitre..... 1 81

Qualité du combustible.—Houille sèche, sauf quelques parties bonnes à la grille et à la forge.

Usages et lieux de consommation.—Les produits de cette exploitation encore toute récente sont principalement destinés à la cuisson de la chaux.

Voies de transport.—Les voies de communication se créent en ce moment; on se propose de construire un canal de la mine à la mer.

Observations diverses.—Bassin situé dans les mêmes conditions que celui de Littry et qui, selon toute apparence, n'en est que le prolongement. Cet état de choses semble motiver très puissamment un système de recherches entreprises sur une vaste échelle, pour constater la liaison des deux bassins et le prolongement de ceux-ci vers la mer; le succès de ces recherches placerait le bassin de Littry et celui du Plessis parmi nos gîtes de combustible les plus importants.

ıssin.—HARDINGHEN, s'étendant sous le département du -de-Calais.

ɔmbre de concessions..... 1
le la concession.—Hardinghen.
ıperficie concédée..... hectares. 3,000
ɔduits..... quint. métr. 55,236
ıleur..... fr. 85,293

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 54 c. / de l'hectolitre..... 1 61

ité du combustible.—Houille médiocre, pyriteuse, rarement pure et collante.
es et lieux de consommation.—La houille d'Hardinghen est employée dans dissement au chauffage domestique et à la cuisson de la chaux; les forges maré- r'en consomment qu'une faible quantité.
s de transport.—Les transports s'effectuent par les routes et canaux du Calaisis.
rvations diverses.—Des découvertes récentes ont prouvé que le bassin houiller inghen était plus étendu qu'on ne l'avait longtemps pensé. Il y a quelques raisons re qu'il est en connexion avec celui de Valenciennes, et l'on doit espérer que les ches qui se poursuivent sur un grand nombre de points du département du Pas- ais décideront cette importante question. Il serait de la plus haute importance de er que l'un de nos plus riches bassins houillers s'étend sous la plus grande des départements qui occupent en France le premier rang par leur industrie et ır agriculture.

Lignite.

ıassin.—BOURG, s'étendant sous le département de l'Aisne.

ſombre de concessions..... 1
de la concession.—Bourg.
ıperficie concédée..... hectares. 1,400
ɔroduits..... quint. métr. 13,660
ſaleur..... fr. 2,550

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 19 c. / de l'hectolitre..... 0 15

ges et lieux de consommation.—Le lignite est exclusivement consommé sous audières d'évaporation de l'usine vitriolique annexée à l'exploitation.
ervations diverses.—Ce combustible n'est que la partie la moins terreuse d'un ai de couperose et d'alun.

Bassin.—MUIRANCOURT, s'étendant sous le département de Oise.

Nombre de concessions..... »
Exploitations non concédées..... »
de la mine.—Muirancourt.
Surface attribuée provisoirement..... hectares. »
Superficie concédée..... hectares. »
Produits..... quint. métr. 8,800
Valeur..... fr. 1,449

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 16 c. / de l'hectolitre..... 0 13

ages et lieux de consommation.—Le lignite est exclusivement consommé sous audières d'évaporation de l'usine vitriolique annexée à l'exploitation.
servations diverses.—Ce combustible n'est que la partie la moins terreuse d'un rai de couperose et d'alun.

Bassin.—BAS-RHIN, s'étendant sous le département du Bas-Rhin.

Nombre de concessions..... 2

Noms des concessions.—Bouxwiller, Lobsann.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr. 17
Valeur..... fr. 1

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 50 c.
de l'hectolitre..... 0 44

Qualité du combustible.—Combustible impur, pyriteux, alumineux, dégagea forte odeur par la combustion.

Usages et lieux de consommation.—Ce combustible est exclusivement con par l'alunerie de Bouxwiller, les manufactures de produits chimiques de Reidt Holzoff, et la fabrique de bitume et de mastic bitumineux de Lobsann.

Observations diverses.—Ces combustibles sont intimement associés à des m de couperose et d'alun, et à des gîtes de bitume minéral.

48e Bassin.—Isère, s'étendant sous le département de l'Isère

Nombre de concessions.....
Exploitations non concédées.....
Surface attribuée provisoirement..... hectares.

Noms des mines.—La Tour-du-Pin, Voreppe.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr. 7
Valeur..... fr. 7

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 95 c.
de l'hectolitre..... 0 70

Usages et lieux de consommation.—Les lignites de Voreppe servent aux domestiques, au chauffage des chaudières, à la cuisson des briques et de la chaux, à Grenoble, partie dans les environs de l'exploitation.

Voies de transport.—Les transports se font par voie de terre.

Observations diverses.—Ces exploitations sont nombreuses et assez import elles sont conduites sans aucune méthode, et non sans péril pour la vie des ouvrie les propriétaires ou les fermiers de la surface. Il serait à désirer qu'elles fusse mises à la surveillance d'un conducteur résidant sur les lieux. Le combustible qu extrait présente la texture du bois.

49e Bassin.—Basses-Alpes, s'étendant sous le département Basses-Alpes.

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Les Hubacs, Montaigu, Segonce, la Rochette, Dauphi Martin de Renacas, Gaude, Rate-Farnoux, Mort-d'Imbert, Fournigue, Mont-F Ste-Croix de la Lauze.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 88 c.
de l'hectolitre..... 0 80

Qualité du combustible.—Combustible de qualités diverses.

Usages et lieux de consommation. — Le lignite s'emploie, suivant sa qualité la forge, la grille et la chaufournerie, à Forcalquier, à Manosque et dans les com environnantes.

Voies de transport.—Les transports se font par voie de terre.

Observations diverses. — Ces mines de lignite sont toutes situées dans un c d'eau douce tertiaire, supérieur au terrain qui renferme les grandes exploitatio Bouches-du-Rhône. Les couches, qui fournissent le lignite de bonne qualité emplo forges, sont presque épuisées dans la concession actuelle, mais elles paraissent se p ger au delà, et il serait utile de les rechercher.

50e Bassin.—Var, s'étendant sous le département du Var.

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Saint-Zacharie, Peicul et Taurelle, Plan d'Aups, la C la Cadière *bis*, Vescagne.

Superficie concédée..... hectares.

oduits..... quint. métr. 11,768
leur..... fr. 14,537

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 23 c.
de l'hectolitre..... 0 74

lité du combustible. — Lignite de qualité variable, souvent impur et laissant up de cendres.

es et lieux de consommation. — Les lignites du Var se consomment dans les es de soude, les distilleries, les fours à plâtre, etc. du département.

s de transport.—Les transports se font par voie de terre.

rvations diverses. — Les lignites du Var sont situés pour la plupart dans le ter- ayeux : ces exploitations prendraient beaucoup plus d'importance, si les routes en meilleur état.

assin.—Bouches-du-Rhône, s'étendant sous le département s Bouches-du-Rhône.

ombre de concessions..... 17

des concessions.—Condoux, la Fare, les Martigues, la Gacherelle, Gardanne, et, Trets, Gréasque et Belcodène, la Grande-Concession, Peipin St-Savournin, d), Peipin St-Savournin (sud), Bouilladisse, Auriol, Vède, Bassan, Liquette, aban.

uperficie concédée..... hectares. 27,786
roduits..... quint. métr. 444.699
aleur..... fr. 560,263

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 26 c.
de l'hectolitre..... 0 77

lité du combustible.—Lignite généralement dur et compacte.

ges et lieux de consommation.—Les lignites des Bouches-du-Rhône se consom- lans les soudières et savonneries de Marseille, d'Aix, de Fuveau, de Septèmes; dans riques d'acétate de plomb, les filatures de soie, les raffineries de sucre, les fours à et à plâtre d'Auriol, de Roquevaire, de Saint-Chamas, etc. Les menus ont été s avec succès comme engrais.

es de transport. — Les transports s'effectuent par la route royale d'Aix à Toulon seille, et par celle de Marseille à Draguignan, actuellement en cours d'exécution.

ervations diverses.—Ces exploitations ont une très grande importance et pourront pendant longues années à un mouvement industriel plus considérable que celui iste aujourd'hui. Les nombreuses couches de lignite sont situées dans le terrain ter- d'eau douce inférieur; elles s'étendent probablement au-delà des limites des con- is actuelles, et il sera utile d'en rechercher le prolongement par des sondages. On rer un grand parti des lignites décomposés pour l'amendement des terres, et du pyriteux pour la préparation de la couperose, et surtout de l'acide sulfurique.

lassin.—Vaucluse, s'étendant sous le département de Vau- ıse.

Nombre de concessions..... 5

ns des concessions.—Saint-Martin de Castillon, Montdragon, Piolenc, Bédoin, Méthamis.

Superficie concédée..... hectares. 8,691
Produits..... quint. métr. 67,966
Valeur..... 28,776

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 42 c.
de l'hectolitre..... 0 55

lité du combustible.—Combustible de deux qualités, l'une assez bonne, l'autre auvaise.

ges et lieux de consommation.—Les lignites de Vaucluse sont employés au chauf- es chaudières, à l'élève des vers à soie, à la cuisson de la chaux et du plâtre, dans ondissements d'Orange et de Carpentras.

es de transport.—Les transports se font par voie de terre.

ervations diverses. Les couches exploitées jusqu'à présent à Piolenc, commen-

cent à s'épuiser, et il devient nécessaire d'en rechercher de nouvelles dans les p non explorées de la même concession. Cette concession et celle de Méthamis sa seules où le lignite paraisse pouvoir être exploité avec avantage ; les autres gîte connus sont assez nombreux; mais les couches y sont peu puissantes et le lig qualité inférieure.

53e Bassin. — Ardèche, s'étendant sous le département de dèche.

Nombre de concessions.....
Exploitations non concédées.....

Nom de la mine.— Le Banc-Rouge.

Surface attribuée provisoirement..... hectares.
Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 56 c.
de l'hectolitre..... 0 42

Qualité du combustible.—Lignite non collant et très pyriteux.

Usages et lieux de consommation.—L'emploi du lignite se borne au chauf mestique et à l'éléve des vers à soie, dans les communes de Saint-Marcel et d Just.

Voies de transport.—Les produits de l'exploitation se transportent par des charretiers en assez bon état.

Observations diverses.—La couche est aujourd'hui presque épuisée.

54e Bassin.—Gard, s'étendant sous le département du Gard

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—Saint-Julien de Peyrolas, Figon, Victor-la-Coste, V Cavillargues, le Pin, la Veyre, Gaujac, Connaux, Montaren, Aigaliers, Servi jean, Barjac.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 62 c.
de l'hectolitre..... 0 48

Qualité du combustible.—Lignite de qualité médiocre, sulfureux, laissant de résidus.

Usages et lieux de consommation.—Le menu s'emploie sur place à la fa de la chaux; le gros, sert dans un rayon de deux myriamètres, au chauffage, tion des vers à soie et aux filatures de soie.

Voies de transport.—Les transports se font partie par routes département tie par chemins vicinaux en assez mauvais état.

Observations diverses.—Les lignites forment des couches assez nombreu bassins isolés dans le calcaire tertiaire; ils sont terreux et sulfureux, et leu calorifique n'est guère que le tiers de celui d'une bonne houille. Plusieurs den gites encore non concédés sont en instance.

55e Bassin. — Hérault, s'étendant sous le département d rault.

Nombre de concessions.....

Noms des concessions.—La Caunette (rive gauche), la Caunette (rive droite Cesseras, Oupia, Agel, Cazelles, la Motte, Montolieu, Saint-Paulet, Valmal Gely du Fesq, Azillanet.

Superficie concédée..... hectares.
Produits..... quint. métr.
Valeur..... fr.

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 64 c.
de l'hectolitre..... 1 48

Qualité du combustible.—Lignite généralement sulfureux ; mais de qua rieure, à la Caunette.

Usages et lieux de consommation.—Le gros sert à la distillation des vins dans s petits appareils; le menu, à la fabrication de la chaux. Le lignite de la Caunette se ansporte à Béziers et même à Carcassonne.

Voies de transport.—Les lignites se transportent par la route de Saint-Pons à Narbonne; ceux qu'on expédie à Carcassonne sont embarqués sur le canal du Midi.

Observations diverses.—Les lignites sont intercalés dans des couches presque horizonles de calcaire tertiaire. Les couches de lignite sont peu régulières, si ce n'est aux enrons de la Caunette et d'Azillanet, dont les exploitations ont seules quelque importance.

6e Bassin.—Aude, s'étendant sous le département de l'Aude.

Nombre de concessions		3
'oms des concessions.—Bize, Mailhac, Pouzols.		
Superficie concédée	hectares.	4,750
Produits	quint. métr.	2,564
Valeur		3,590

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 40 c. / de l'hectolitre. 0 84

Qualité du combustible.—Lignite de médiocre qualité.

Usages et lieux de consommation.—Les lignites de l'Aude servent aux mêmes sages que ceux de l'Hérault, et se consomment dans le département.

Voies de transport.—Les transports se font par voie de terre.

Observations diverses.—Couches épaisses de 0m,15 seulement, et ne donnant lieu u'à des exploitations d'une très faible importance.

7e Bassin.—Landes, s'étendant sous le département des Landes.

Nombre de concessions		1
Vom de la concession.—Saint-Lon.		
Superficie concédée	hectares.	361
Produits	quint. métr.	939
Valeur	fr.	992

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 95 c. / de l'hectolitre. 0 64

Qualité du combustible.—Lignite de médiocre qualité.

Usages et lieux de consommation.—Les lignites des Landes sont consommés ar la verrerie de Saubusse et quelques fours à chaux des environs.

Voies de transport.—Les transports se font par chemins charretiers.

Observations diverses.—Le lignite se trouve en rognons dans les marnes et la raie.

8e Bassin.—Charente-Inférieure, s'étendant sous le département de la Charente-Inférieure.

Nombre de concessions		»
Nombre de mines non concédées		2
Voms des mines.—Clézac, Cercou.		
Surface attribuée provisoirement	hectares.	»
Superficie concédée	hectares.	»
Produits	quint. métr.	10,200
Valeur	fr.	3,507

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 35 c. / de l'hectolitre. 0 47

Qualité du combustible.—Lignite de médiocre qualité

Usages et lieux de consommation.—Les lignites de la Charente-Inférieure s'expédiaient à Bordeaux pour la fabrication du noir animalisé. (L'exploitation a cessé au ommencement de 1836.)

Voies de transport.—Les transports se font par chemins charretiers.

Observations diverses.—Ces gîtes appartiennent aux terrains tertiaires : l'un d'eux présenté en un point une puissance de 20 mètres. Le lignite n'est pas même exploité ujourd'hui comme combustible.

59e Bassin.—Pyrénées-Orientales, s'étendant sous le département des Pyrénées-Orientales.

Nombre de concessions..... 1

Nom de la concession.—Estavar.

Superficie concédée ..... hectares. 3,174
Produits..... quint. métr. »
Valeur.....fr. »

Prix sur la mine : { du quintal métrique. » »
de l'hectolitre. » »

Qualité du combustible.—Lignite de médiocre qualité.

Observations diverses.—Cette mine, abandonnée en 1823 par suite des hostilités sur la frontière espagnole, est loin d'être épuisée; l'exploitation en pourrait être reprise avec succès; ce combustible offrirait une ressource précieuse pendant les hivers longs et rigoureux d'un pays de montagnes, où le bois est très rare.

Anthracite.

60e Bassin.—Isère, s'étendant sous le département de l'Isère.

Nombre de concessions..... 13

Noms des concessions—Grande-Raye, Comberamis, Putteville, Péchagnard, Betboux, Chuzins, Prunières, Grande-Combe, Chatelard, les Boines, Serre-Leycon, Saint-Barthélemy, Huez, Combe-Charbonnière, Pléris.

Superficie concédée..... hectares 4,091
Produits ..... quint. métr. 212,258
Valeur..... fr. 145,441

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 68 c.
de l'hectolitre..... 0 75

Qualité du combustible.—Anthracite de bonne qualité.

Usages et lieux de consommation.—Les anthracites de l'Isère servent aux fours à chaux et à plâtre, aux clouteries, à la sucrerie indigène de Vif. Ils se consomment dans le département et dans les Hautes-Alpes.

Voies de transport.—Les transports se font par voie de terre.

Observations diverses.—L'anthracite exploité dans l'Isère paraît appartenir à un terrain de grès plus moderne que le terrain houiller; les principales exploitations sont situées aux environs de La Mure, où se trouvent des couches qui ont jusqu'à 10 mètres d'épaisseur. Le combustible est pur, brillant, brûle sans flamme et jouit d'un grand pouvoir calorifique. La consommation de ce combustible tend à s'accroître chaque année.

Nombre de concessions..... 2

Noms des concessions.—Ternay, Communay.

Superficie concédée..... 1,723
Produits..... »
Valeur..... »

Prix sur la mine : { du quintal métrique. » »
de l'hectolitre..... » »

Observations diverses.—Les concessions de Ternay et de Communay sont assises sur l'extrémité orientale du bassin houiller de la Loire.

61e Bassin.—Hautes-Alpes, s'étendant sous le département des Hautes-Alpes.

Nombre de concessions..... 9

des concessions.—Combarine, Rochasson, Roche-Pessa, Puy-Saint-Pierre, rd, Bouchier, Pramorel, Prelles, Saint-Martin.

nperficie concédée	hectares.	544
roduits	quint. métr.	21,900
aleur	fr.	10,950

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 0 fr. 50 c. / de l'hectolitre. 0 55

ines non concédées	1

e la mine.—L'Argentière.

arface attribuée provisoirement	hectares.	50

ilité du combustible.—Anthracite de bonne qualité.

ges et lieux de consommation.—Les anthracites des Hautes-Alpes s'emploient à ion de la chaux, aux clouteries et au chauffage domestique dans les arrondisse- de Briançon et d'Embrun.

es de transport. — Les transports se font par voie de terre.

ervations diverses.—L'anthracite de ce département est situé dans les mêmes ons que celui de l'Isère; mais les exploitations y ont une importance beaucoup e que dans ce dernier département.

assin.—MAYENNE et SARTHE, s'étendant sous les départements la Mayenne et de la Sarthe.

ombre de concessions		10

des concessions.—La Bazouge, Gomer, Varennes, Lhuisserie, la Chaunière, les eaux, le Domaine, Fercé, Monfrou, Viré.

nperficie concédée	hectares.	24,176
roduits	quint. métr.	347,068
aleur	fr.	537,359

Prix sur la mine : { du quintal métrique. 1 fr. 69 c. / de l'hectolitre. 1 73

ilité du combustible.—Combustible de qualités diverses, quelquefois assez sem- à la houille.

ges et lieux de consommation.—Les anthracites servent exclusivement à la de la chaux dans les nombreux fours de la Sarthe, de la Mayenne et de Maine- e; celui de Monfrou s'emploie pour la machine à vapeur de Fercé.

es de transport.—Les transports se font par voie de terre. Une partie des pro- e la mine de Fercé se transporte par la Sarthe.

ervations diverses—Les mines d'anthracite de ces deux départements sont si- ans une bande de terrain calcaire qui traverse la Mayenne de l'O. N. O. à l E.S.E., se prolonge dans le département de la Sarthe. Le combustible y forme des amas s plutôt que de véritables couches. L'emploi, pour engrais, de la chaux préparée e combustible a produit une véritable révolution dans l'agriculture de cette e.

Résumé.

s nombres portés dans cet appendice, et résultant des relevés els, étaient inférieurs à la production réelle, d'abord, parce n n'y comprenait pas le combustible distribué aux ouvriers onsommé sur place par les machines à vapeur; en second parce qu'on accorde toujours une certaine tolérance dans luation des produits soumis à l'impôt. L'on est parvenu, par nformations plus précises, à faire disparaître la première e d'erreur, et on s'est assuré que, pour tenir compte de la ude et approcher du véritable chiffre de la production, il fal- ugmenter, au moins d'un dixième, les nombres fournis par

les états officiels. En procédant ainsi, on trouve que les qu de combustible de chaque nature, extraites en 1836, sont :

Houille.	26,738,352	quint. métr.
Lignite.	1,074,765	
Anthracite.	606,349	
TOTAL. . . .	28,419,466	

La production totale de la France a été en 1836, de. . . . . 28,419,466 quint. mé

On a importé, savoir :

Coke de Belgique, d'Angleterre et de la Prusse-Rhénane, correspondant en houille à	76,914	quint. métr.
Houille de Belgique.	7,156,554	
———Grande-Bretagne. .	1,415,260	
———Prusse-Rhénane. ..	926,355	
———Bavière-Rhénane...	138,296	
———Divers lieux....	1,842	
TOTAL.....	9,715,221	

On a exporté, savoir :

Coke pour la Suisse, la Belgique, les Deux-Siciles, équivalant en houille à.....	8,476	quint. métr.
Houille pour la Belgique.....	146,715	
———la Sardaigne...	28,490	
———la Suisse.....	26,751	
———la Gr.-Bretagne.	12,061	
———l'Algérie.....	11,710	
———l'Égypte.....	11,300	
———les colon. franç.	5,190	
———Autres pays..	13,725	
TOTAL.....	264,418	
Reste en faveur de l'importation.	9,450,795	9,450,803
TOTAL représentant la consommation intérieure de la France.....		37,870,263 quint. m

Observations.

La production et la consommation intérieure des comb minéraux, comparées à celles de l'année 1835, présenten

ıent plus considérable encore que celui des années précé-
Cette conclusion se déduit des chiffres suivants :

	1833.	834.	1835.	1836.
	quint. métr.	quint. métr.	quint. métr.	quint. métr.
n.....	20,576,314	24,898,400	25,064,266	28,419,466
l'importation sur tation.	6,790,311	7,245,659	7,974,167	9,450,795
ou consommation ɪrieure.	27,366,625	32,144,059	33,038,433	37,870,261

	DE 1834 sur 1833.	DE 1835 sur 1834.	DE 1836 sur 1835.
	quint. métr.	quint. métr.	quint. métr.
ment de la production.... ...	4,322,086	165,866	3,355,200
—— de l'excès d'importation.	455,348	728,508	1,476,628
—— de la consommation intérieure.	4,777,434	894,374	4,831,828

roduction intérieure, qui a doublé depuis 1824, et quadru-
uis 1814, est loin d'avoir atteint sa limite supérieure. En
faveur avec laquelle le public accueille toutes les entrepri-
nt pour objet les combustibles minéraux, indique assez que
loitations de houille vont prendre un essor beaucoup plus
que par le passé. De puissantes exploitations se fondent au-
ui dans les grands bassins de la Loire, du Nord et de
et-Loire. La création prochaine de voies de communica-
ɔnomiques, va donner une impulsion toute nouvelle à plu-
bassins houillers, à peine effleurés aujourd'hui, tels que
'Alais, d'Aubin, de Carmeaux, de Saint-Gervais, de Com-
, de Saint-Eloy, de Bert, de Fins, de Brassac, de Vouvant
ıtonnay, etc. Enfin, les recherches qu'on poursuit mainte-
ɔu qui vont bientôt être dirigées sur les bassins de Valen-
, d'Hardinghen, de Decize, d'Epinac, de Blanzy et du

Creusot, de Littry et du Plessis, de Carmeaux, d'Alais, de Vo[illegible] vant et Chantonnay, de Bert, de Brassac, d'Aubin, de Rhod[illegible] de Terrasson, etc., feront sans doute connaître, dans plusieurs d[illegible] ces bassins, l'existence de plusieurs nouveaux champs d'exploit[illegible] tion.

CHAPITRE X.

IV.

TOURBE.

Variétés de la tourbe. — Extraction de la tourbe. — Carbonisation de la tourbe. — Principaux gîtes de la tourbe en France. — Remarques sur la conduite du f[illegible] de tourbe. — Tableau des extractions.

Variétés de la tourbe.

La synonymie de la tourbe est très longue chez les différents auteurs qui ont traité de cette substance. Cette multiplicité des noms tient principalement à la différente manière de l'envisager et aux systèmes adoptés sur sa formation. Mais quand on vient à examiner comparativement les différentes variétés connues de tourbe, on a lieu de s'étonner de tant de noms imposés, sinon à une seule et même chose, du moins à des choses qui diffèrent si peu entr'elles. Quant aux accidents de gisements, qui ont influé plus ou moins sur les caractères apparents de la tourbe, nous pouvons les considérer comme étrangers en quelque sorte à la nature de la substance que nous avons à faire connaître. Le point de vue tout à fait économique sous lequel nous avons à considérer les combustibles, dans cette première section, nous permet d'élaguer une infinité de distinctions sans utilité pour l'industrie.

Dans l'ordre purement alphabétique, nous trouvons les tourbes BOURBEUSE (ou fangeuse); FIBREUSE (*Humus cœspes*, Wall); LIMONEUSE (*Turfa lutosa*, Wall); DES MARAIS (*Moortorf* des Allemands);

RINE (ou *Darry* des Hollandais); MUQUEUSE; PAPYRACÉE; PICI-
RME ou *résinoïde;* PROFONDE; PYRITEUSE; VITRIOLIQUE.

Commençons par signaler, parmi toutes ces variétés, la con-
sion des noms. La tourbe *muqueuse* est la même que la tourbe
oneuse; la tourbe *profonde* est la même chose que la tourbe *py-
euse*, et la tourbe vitriolique est aussi la même chose que la
rbe *pyriteuse.*

La tourbe qualifiée de limoneuse offre une texture assez compacte,
mparativement avec plusieurs autres variétés; mais sa cassure
point un aspect ligneux; elle semble plutôt terreuse; à peine
peut on distinguer quelques débris épars de végétaux. C'est or-
nairement dans les couches les plus inférieures de toutes les
rbes, qu'on remarque ce caractère. A partir de ces der-
res couches jusqu'à celles qui avoisinent le sol, l'aspect li-
eux va toujours en augmentant, et les couches de la superficie
t éminemment l'aspect d'un détritus de substances végétales.

La tourbe *des marais* est communément spongieuse, molle et
rt brune. Dans sa combustion elle ne dégage pas sensiblement
odeur sulfureuse; mais souvent l'odeur a un autre genre de
tidité. C'est en général dans cette classe qu'on trouve les meil-
ures tourbes sous le rapport de la caloricité.

La tourbe *marine*, que les Hollandais appellent *Darry*, n'offre à
eil que des débris de plantes marines. Dans celle si abondante
s dunes de la Nord-Hollande, on reconnaît facilement à l'œil
les débris de plusieurs espèces de fucus, et principalement du
cus digitatus. Cette tourbe brûle très bien et est d'un fort bon
ploi.

Quant à la prétendue *tourbe papyracée*, ainsi qualifiée par
ndi, c'est une substance fort éloignée de la tourbe. On n'y re-
nnaît, en effet, qu'une espèce de masse feuilletée, imprégnée
bitume. Ce minéral se retrouve, sous un aspect beaucoup plus
stinct, à Monte-Bolca, près de Véronne, où il offre de nom-
euses empreintes de poissons fossiles, et à Château-Neuf (Rhô-
), en face de Viviers; là, cette substance est disséminée en
uches presque régulières dans un schiste bitumineux. Elle a pour
ractère secondaire une grande fétidité, qui lui a fait donner
r M. Cordier le nom de DUSODYLE ou DYSODILE. M. Haüy l'a
ngée parmi les houilles; et à Mellini, en Sicile, où elle est assez
ondante, les gens du pays lui donnent le nom de *merda di Dia-
lo.*

La tourbe *piciforme* ou *résinoïde* a une cassure luisante et ré neuse, et jouit d'une certaine compacité ; elle est assez rare.

Quant à la *tourbe pyriteuse*, appelée aussi *tourbe pofonde*, *tou du haut pays*, *tourbe vitriolique ;* les naturalistes la rangent a jourd'hui dans la formation des lignites. Nous en avons pa sous ce dernier nom, et nous y reviendrons dans la deuxi section.

La tourbe proprement dite se subdivise nécessairement en li des variétés.

Dans tous les dépôts d'eau stagnante il a pu se produire de tourbe par la submersion des végétaux ; mais il est à remarq que les pays septentrionaux sont beaucoup plus riches en tourb que les pays méridionaux.

On trouve de la tourbe presque sur les plus hautes montagne mais ce gisement est toujours pauvre, comparativement aux v lées, ou plutôt aux flancs des collines qui les bordent, jusqu une certaine hauteur.

On conçoit combien la tourbe doit varier de nature, si on égard aux différentes espèces de plantes qui ont donné lieu à production. Ces différences paraissent être bien moins sensibles au surplus, dans les tourbières d'Europe que dans celles des au tres parties du monde.

L'usage de la tourbe comme combustible date de bien loi Dès le temps de Pline, les Romains déploraient le sort des peupl de la Batavie, réduits à la tourbe pour tout combustible. C moyen de chauffage est beaucoup moins dédaigné de nos jou Les vallées du pays de Liége et d'une grande partie de la Picardi et de l'Artois sont riches en tourbe, dont il est fait un emploi ex trêmement avantageux pour les usages des nombreuses manufac tures d'Amiens et de Liége.

Tous les dépôts de plantes accumulés, après un laps de temp proportionné à leur nature et a leur abondance, produisent un masse de tourbe dont la hauteur ne se trouve pas séparée en li comme ceux de la houille, mais fondue dans une série insensible pour la couleur et la densité. La tourbe la plus ancienne est noire compacte, et n'offre plus presque aucun vestige de plantes ; celle ci produit une grande chaleur en brûlant : la couche la plus super ficielle est beaucoup plus légère, et montre un tissu de racines et de feuilles encore très reconnaissables. Dans plusieurs canton

te première couche à partir de la surface du sol s'appelle *usin*.

l est rare, au surplus, qu'on trouve de la tourbe absolument e ; toujours elle est mélangée de plus ou moins de sable, d'ar- ı ou de terre calcaire : ce mélange, quand il ne dépasse pas de taines proportions, est loin de nuire à la bonne qualité de la rbe, dont il ne fait que retarder avec un certain avantage la nbustion trop instantanée.

Les tourbes, qui, assez fréquemment, contiennent des détri- nts de coquilles fluviatiles, dont les animaux se sont décompo- avec les plantes de la tourbe, sont sujettes à ne brûler qu'avec ucoup de fétidité: elles sont aussi quelquefois pyriteuses.

La tourbe fortement imbibée d'eau se dilate considérablement reste très compressible: voilà la cause de la trémulation de cer- ns terrains tourbeux.

On a observé que la tourbe, après s'être chargée de toute l'eau 'elle est susceptible d'absorber, ne laisse plus passer ce liquide. ssi, dans quelques pays fait on usage de la tourbe pour le vêtement des digues auxquelles on ne peut donner beaucoup masse.

C'est une question importante, et qui a été depuis bien long- mps et bien souvent agitée, que de savoir si la tourbe se régé- re dans les fosses d'où on en a extrait : Deluc penchait pour l'af- mative. Il rapporte, à l'appui de son opinion, que dans les urbières ou moors de la Hollande, il ne faut pas plus de trente s pour que les fosses *tourbées* se remplissent de nouvelle tourbe breuse, ce qui, suivant lui, doit être attribué à une croissance te récente de conferves, de sphaignes, et ensuite de laîches et joncs, de roseaux. Roland de la Platière annonçait la même hose, mais dans un plus long intervalle de temps, qu'il croyait me pouvoir fixer à cent ans. Quoi qu'il en soit de cette préten- e régénération, elle n'offrirait pas un grand degré d'utilité; car ne peut *retourber* dans les mêmes fosses qu'une tourbe très fi- euse et de la plus mauvaise qualité.

Dans les environs d'Amiens, l'épaisseur du banc de tourbe est mmunément de 8m 50 ; du moins c'est ordinairement à cette ofondeur qu'on exploite.

Quoique la tourbe, le banc noir et compacte surtout, offre te l'apparence d'un bon terreau bien consommé, il est impos- le d'y faire croître aucune plante utile ; il ne peut pousser que

des laîches, des scirpes, des choins, des roseaux et autres dont les bestiaux refusent de se nourrir; mais, en la br mêlant les cendres qui en proviennent avec de certaines] tions de sable et de calcaire, suivant la nature des terrai a à amender, il est possible d'en tirer un parti fort avan

L'*humus* qui recouvre les anciennes tourbières dans b d'endroits, souvent n'a pas l'épaisseur convenable pour su le moindre poids, et il arrive même qu'il crève par l'ef dilatation de la masse intérieure; alors les hommes et les qui marchent sur ces terrains sont exposés à y périr en s'y çant.

L'extraction de la tourbe, pendant longtemps négligée dan part des départements de la France, commence à prendre grand essor, comme on peut s'en convaincre par le tabl exploitations de l'année 1836, que nous donnons à la fin de pitre. L'odeur fade et nauséabonde que répand la tou quand on la brûle, et le désagrément qu'elle a de ne jeter pas de flamme, de ne laisser même apercevoir son incand que lorsqu'on l'attise, sont des causes qui en ont fait p l'usage par tous ceux à qui leurs moyens permettent de lui] un autre moyen de chauffage des appartements. Mais, aux e de Liége et d'Amiens, où l'usage de la tourbe est presqu ral, on est parvenu à en faire un très bon charbon en la dans des fours faits exprès. L'intérêt majeur qu'on doit at cette utile opération nous excitera à nous étendre un pe détail de ce procédé de carbonisation.

Dans les pays où l'on fait une consommation habituel tourbe, l'exploitation de ce combustible constitue un reste soumis à des principes fixes et à des règlements d'a tration.

On a presque toujours lieu de croire qu'un terrain es ture tourbeuse, lorsqu'il tremble sous les pieds du marc qu'il se gonfle après les pluies d'hiver. Pour s'en assurer fit assez ordinairement d'enlever avec la bêche quelques superficiels de la surface, et ensuite d'enfoncer dans cet un pieu ou une perche, qui pénètre avec plus ou moins lité et plus ou moins profondément, selon la nature de la s'il s'y en trouve.

Quand on a reconnu le gîte, on met à nu le terrain, en avec la bêche l'humus ou terre végétale qui le recouvrait;

ans une étendue proportionnée au nombre d'ouvriers qu'on veut ppliquer à l'extraction de la tourbe. Il vient le plus communé-ent de l'eau, qui est quelquefois fort gênante dans ce travail. n principe général, il convient de faire en sorte que les fosses ient de grandeur telle qu'on puisse en épuiser les eaux à mesure u'on enlève la tourbe.

Dans une exploitation bien réglée, on connaît quatre classes ouvriers : les *bêcheurs*, qui coupent la tourbe en parallellipi-des; les *brouetteurs*, qui la transportent au séchoir ; les *empi-urs*, qui la rangent en piles; et les *épuiseurs*, qui enlèvent l'eau, it avec des seaux, des pompes, des vis d'Archimède, etc.

Depuis quelques années on emploie, pour couper la tourbe et rracher du banc, des espèces de boîtes en emporte-pièce, u'on fait tomber de haut comme le mouton d'une sonnette, et ui, à chaque coup, enlèvent des masses de tourbe au moins tren-six fois plus considérables que le louchet ordinaire du cou-ur.

Carbonisation de la tourbe.

Dans cette opération, l'on a en vue plusieurs objets : 1° on tend priver la tourbe de l'odeur très désagréable qu'elle dégage iand on la brûle crue. Cette odeur étant uniquement due à des incipes volatils qu'on peut en chasser, il est évident qu'un mode carbonisation bien conduit peut, sous ce rapport, bonifier nsidérablement la tourbe; 2° on veut aussi diminuer le poids de combustible et en réduire la masse à la partie utile et calori-nte : c'est ce qu'on obtient en en rapprochant les parties; dès-rs, outre la plus grande commodité dans l'emploi, les trans-rts deviennent moins dispendieux; 3° mais on a, par-dessus ut, pour but de rendre la tourbe plus chauffante et même pro-e, dorénavant, aux travaux métallurgiques.

Les procédés de carbonisation de la tourbe mis jusqu'ici en atique, se rangent sous deux grandes séries. Ceux de la pre-ère série consistent dans une sorte de suffocation ; ceux de la onde, dans une distillation.

Pour appliquer les procédés de la première classe, il ne s'agit de disposer les mottes desséchées de tourbe, soit en meule, nme dans la carbonisation du bois, soit dans des fourneaux, où fait à la vérité une espèce de distillation, mais sans qu'on en ueille les produits volatils.

La carbonisation en meules n'est pas exempte d'inconvénien le plus grave est l'affaissement considérable qui résulte du ret immense que la tourbe prend sur elle-même, en perdant la gra quantité d'eau dont la dessication au soleil ne suffit pas à la barasser, et les autres substances volatiles que le feu lui enlèv

Là où, quoi qu'il en soit, ce premier procédé n'a pas été ab donné (dans les environs de Witgenstein en Allemagne entre tres), on observe de ne donner aux meules ou *fodes* que do pieds de diamètre et trois pieds et demi de hauteur au plus. O soin de conserver ces *fodes* le plus sèches qu'il est possible, e plaçant sous un hangard où l'air circule très librement. quelque précaution qu'on ait pu prendre, la tourbe carbonisée cette manière, ne présente jamais qu'un charbon très friable, capable de supporter le transport, et qui se détériore rapideme en absorbant l'humidité.

Le procédé par carbonisation dans des fours est celui-ci. O dinairement ces fours sont en fonte de fer; on leur donne do pieds de hauteur, divisés en trois pièces cylindriques, dont la p mière pose sur une base au centre de laquelle on pratique un tro formant par une porte glissante en forme de registre. A la part supérieure de cette première pièce du fond, on pratique un re bord fait pour appuyer le deuxième tronçon cylindrique; et ai pour la troisième pièce. Sur cette dernière il y a un couvercle Dans l'opération de carbonisation, la tourbe s'affaisse, et on cont nue à remplir le fourneau pour occuper le vide qui se produ dans la partie haute. Cette manœuvre se continue jusqu'à ce qu ne se manifeste plus aucun affaissement. L'opération dure de d à douze heures. La tourbe diminue communément de moitié da sa masse, trois mille briques de tourbe rendent environ cinquan deux pieds cubes de charbon.

On a proposé de substituer à la fonte, pour ces fours, une bonn pierre infusible, parce que le fer est assez promptement corrod et dissous par les liqueurs qui se volatilisent de la tourbe.

Au reste, la forme des fourneaux a subi de nombreuses modifications qu'il serait trop long de détailler ici, mais dont aucune n'a offert de résultat complétement satisfaisant. Nous aimons mieux nous étendre davantage sur le procédé de carbonisation par distillation proprement dite, dont on a obtenu de plus grands avantages.

La distillation se pratique au moyen d'une vaste cucurbite en

de toutes parts on environne de feu. On en construit
ennent à la fois jusqu'à quatre-vingt-quinze voies de
Cet appareil permet de recueillir plusieurs produits qui,
mment du charbon qu'on retire de cette immense cor-
nt pas absolument sans valeur. On adapte à l'appareil,
effet, divers tuyaux en cuivre, qui plongent dans des ré-
pour la condensation des substances gazeuses. On ob-
ord en abondance, dans la première période de la distil-
phlegme, puis un peu d'huile légère et de l'huile plus
Mais les quantités réunies de ces deux produits huileux,
pas un intérêt fort important; d'autant plus que l'insup-
fétidité de ces huiles en restreint considérablement l'em-

ne à la cornue une forme aplatie, afin que l'intérieur de
tourbeuse tarde moins à être pénétré par la chaleur, et
verser cette masse par plusieurs tubes que l'on débou-
l'extinction du fourneau, dans la vue d'un plus prompt
ement de la tourbe carbonisée.
-vingt-quinze voies de tourbe de Mennecy, près Paris,
t assez ordinairement dans cet appareil environ soixante-
s de fort bon charbon. Pour obtenir ce résultat, il faut
'extérieur de la cornue environ soixante-huit voies de
nsorte que 163 voies de tourbe rendent net 65 voies de
Les 163 voies de tourbe, au prix de 1 franc 75 centimes
nt coûté 285 francs 25 centimes. Le produit est 65 voies
on qui, au prix de 5 francs la voie, donnent 325 francs,
39 francs 75 centimes. On obtient en sus la valeur du
ammoniacal, du goudron, de l'huile et des cendres d'en-
duits par la combustion de la tourbe de chauffage, il est
icile d'évaluer avec quelque degré d'exactitude ces pro-
litionnels *.

x trop élevé de l'appareil en tôle que nous venons de décrire pour la
on de la tourbe, et la détérioration assez rapide à laquelle doit être
e vaste cornue, ont suggéré la nécessité de la remplacer par un four-
erre approprié au même usage.
lons décrire ici le fourneau imaginé, et qui a été exécuté avec succès par
, ingénieur en chef des mines.
eau est creusé en terre, à la profondeur de 4 pieds 10 pouces ; sa
n ellipsoïde allongé, dont le grand axe est de 20 pieds et le petit de 12;
l'assemblage de deux mouffles qui, chacune, ont 4 pieds d'élévation et
ouces dans leur plus grande largeur; elles sont séparées l'une de l'autre

Il est avéré que la tourbe soigneusement et complétement ca bonisée, est un très bon combustible, d'une puissance calorifi au moins égale à celle du meilleur charbon de bois ; tout-à-

par un canal intérieur CD (planche III) construit en briques, et qui vient abou la cheminée M, aussi bien que le canal extérieur EFGH qui règne autour des fo neaux ; la largeur de ces canaux est de dix pouces environ, et ils communiq avec le cendrier par des ouvertures espacées l'une de l'autre d'environ 4 pou de cette manière le feu du cendrier se propage à la fois dans tout le pourtour deux mouffles qui contiennent la tourbe à carboniser*. Le cendrier est form l'assemblage de deux rangs de briques posées de champ et soutenues par des b de fer qui se pòsent transversalement sur un mur en pierres qui forme le re ment du fourneau ; ces mêmes barres sont croisées par plusieurs autres da sens longitudinal, et dès-lors le fourneau n'éprouve aucune altération da construction. C'est aussi pour cette raison qu'il faut avoir soin d'assujettir plusi barres de fer plates, de distance en distance, dans l'intérieur des mouffles, a d'éviter par-là que le briquetage, en se tourmentant, ne donne accès à l'air : dispose la tourbe à carboniser dans chaque mouffle, de manière qu'il ne reste très peu de jour entre chaque motte de tourbe, et on en remplit entièrement fourneau jusqu'à la voûte ; ce chargement se fait sans peine à l'aide de trappes diquées par les lettres PQ, qui sont ménagées au milieu et dans l'épaisseur dôme ; ces mêmes trappes servent encore à assujettir les tuyaux distillatoires doivent conduire les produits de cette distillation dans les seaux ou baquets pr pres à les recevoir : le tout est terminé par un tuyau en terre cuite, en forme coude, qui fait fonction d'aspiratoire. Enfin, on ferme hermétiquement l'appar au moyen de deux murs en brique qui bouchent le devant des deux mouffles da toute la longueur du fourneau, et l'on met le feu au combustible extérieur pl dans le cendrier. La distillation ne commence à se manifester que quand la ch leur du dernier tuyau de l'appareil distillatoire est portée au cinquante-cinquiè degré du thermomètre de Réaumur ; il faut alors augmenter le feu jusqu'à quat vingt-cinq degrés ; on le soutient au même point, et au bout de trente heures plus, la fumée, qui avait conservé une teinte légère et semblable à celle que pr duit l'évaporation de l'eau, devient plus épaisse ; elle se dégage sous forme de f cons blancs, et il se volatilise beaucoup d'ammoniaque. Il faut alors arrêter le f extérieur, et suffoquer tout-à-coup le charbon contenu dans les mouffles. On a f construire, à cet effet, sur l'avant du fourneau, des cloisons en brique ON, pr portionnées en capacité au charbon qu'elles doivent contenir. On tire le charb au moment même où la distillation est entièrement cessée ; la chaleur est enc fort grande, et l'inflammation se produirait instantanément dans le charbon s'i avait à parcourir un grand espace à l'air libre avant de tomber dans les étouffoi Pour prévenir cette ignition, on peut d'ailleurs arroser avec un peu d'eau, qui f dégager de l'hydrogène sulfuré. On recouvre ensuite hermétiquement l'étouff avec des dalles luttées avec de l'argile molle. Mais comme le moindre courant d'a pourrait exciter la combustion, d'où résulterait un déchet plus ou moins consid rable, on a pensé à produire la suffocation dans l'intérieur même des mouffles.

* Le feu est entretenu dans ces canaux avec de la tourbe, qu'on introduit par les ventous RST, UXY.

ɔ de mauvaise odeur. Le seul inconvénient bien sensible
sente le charbon de tourbe, c'est la facilité avec laquelle il
dans le transport et se divise sous le vent des soufflets.

Principaux gîtes de la tourbe en France.

ɩlus anciennes tourbières exploitées dans le royaume sont,
'il paraît, celles qui règnent le long des bords de la Somme,
us et au-dessous d'Amiens, dans la vallée de la rivière de
ɩnt, qui se jette dans la Somme à Corbie; dans celle de
urt entre Amiens et Abbeville, et le long de plusieurs ruis-
.e ce département. Les cinq sixièmes des habitants d'Amiens
ɩaissent pas d'autre combustible dans l'intérieur de leur
, et l'on n'en emploie que peu d'autre sous les chaudières
ɩturiers, dans les brasseries, pour les presses des apprê-
'étoffes, etc. On en brûle aussi pour la fabrication de la
La cendre pour engrais des terres arables, fait au-delà de
ié de la valeur de la tourbe; on donne même quelquefois
en les tourbes crues, quand elles sont de qualité inférieure,
ɩ se réservant les cendres.
ɩrtie basse de la ville d'Amiens, est bâtie sur une couche
be qui a plus de douze pieds d'épaisseur en quelques en-
celle-ci est posée sur un banc de marne qui repose lui-
sur un massif de sable et de galets mêlés de coquilles
ɜ.
s les tourbières de la Somme, celles dont il a été le plus
ement fait mention, sont celles de la rivière d'Essonne,
orbeil et Villeroi.
t résulté d'un rapport officiel d'ingénieurs compétents,
peut extraire depuis Roissy jusqu'à Fontenai, 1,348,480
ubes de tourbe de bonne qualité, et qu'il y a tout lieu de
que ces tourbières s'étendent depuis Fontenai jusqu'à la
Aleps, et même jusqu'à Pithiviers et Etampes, le long des
lu canal projeté. En supposant à ces tourbières une profon-
oyenne égale à celle des tourbières de Mennecy, on pouvait
d'y trouver 16,851,000 toises cubes de tourbe.
niens, l'usage général de la tourbe s'est étendu à Beauvais;
n'y a guère que soixante ans. D'abord on fit venir les tour-
Amiens, mais bientôt on en découvrit en abondance dans
virons même de Beauvais. Elle est en effet fort abondante le

long de la vallée du Thérain, surtout à Bresle et dans les communes avoisinantes. Dans ces localités, un arpent de terrain rend depuis 1800 jusqu'à 2000 cordes de tourbe, la corde de 8 pieds dans ses trois dimensions. A Chaumont-en-Vexin, département de l'Oise et à 15 lieues de Paris, il existe un marais de plus de 750 arpents, qui a été desséché en 1784, et où l'on a reconnu qu'il existe plus de 450 arpents de la meilleure qualité de tourbe, qu'on peut facilement exploiter sur dix, douze et jusqu'à dix-huit pieds de profondeur; en sorte que cette masse présente une exploitation de plus de 50 millions de voies ou sacs de tourbe. Ce marais est borné par la petite rivière du Troesne, qui se jette dans l'Epte à Gisors.

On connaît de la tourbe le long de presque tous les ruisseaux qui affluent dans l'Aisne et dans l'Oise, et sur ceux de l'Aronde, rivière qui s'y jette près de Compiègne. On retire à la drague, de la tourbe d'un lac d'environ deux lieues de tour, où se jette la rivière de l'Ecluse, près Hécourt-Saint-Quentin, département du Pas-de-Calais.

Il y a beaucoup de tourbe, mais seulement par place, dans la vallée d'Aumale, le long des rivières de Bresles et de Minette, surtout à Boeffles, Blangis, Sénarpont, Gamaches.

La vallée de l'Authie, rivière du département de la Somme, qui a son embouchure dans la mer, est remplie de marais les trois quarts inaccessibles et probablement remplis de tourbe.

Si, du nord de Paris, nous passons aux parties orientales de la France, nous trouverons dans le ci-devant Valois seulement, plus de quinze mille arpents de tourbières. Les plus considérables sont le long de la rivière d'Ourq, à Crouy, à la Ferté-Milon, et dans un espace de plus de douze lieues, ainsi que dans les ruisseaux qui y affluent. Parmi les tourbes qu'on y exploite, il y en a beaucoup de pyriteuses.

On a reconnu beaucoup de terrains tourbeux sur les bords de la Vesle, depuis Fismes jusqu'à Rheims, surtout entre Champigny et Fismes, où ils occupent une étendue de quatre à cinq lieues de longueur sur une largeur moyenne de cent toises, et une profondeur réduite de cinq; ici, comme à Essonne, la tourbe la plus abondante est dans le milieu des prairies, et disparaît à mesure qu'on approche de la rivière qui occupe le milieu de la vallée ou des collines qui la bordent.

On a fait sonder plus de soixante lieues de surface autour des trois salines du département de la Meurthe; on a trouvé de la

tourbe en trente-six endroits, dont dix principaux présentent une certitude de l'existence de plus de trois cent mille toises cubes de tourbe de bonne qualité, disposée plus favorablement quant a l'abondance et à la proximité, pour les salines de Moyenvic et de Château-Salins, que pour celle de Dieuze. On a également reconnu des tourbières dans le département de la Moselle.

Les parties méridionales de la France paraissent moins riches en tourbe que celles du nord. Dans cette région il paraît que c'est sur les montagnes qu'il faut rechercher ce combustible.

Mais dans la Franche-Comté, on trouve de la tourbe dans plusieurs plaines élevées du département du Jura. On en indique à Bossey, près Genève, et il est très probable qu'il en existe dans nos départements limitrophes de cet état. On cite les bords de la *Candune*, rivière qui coule près de Forcalquier, et l'Aude, qui donne son nom à un de nos départements, comme riches en tourbe ainsi que ceux de la Garonne et de la Dordogne.

On en a reconnu dans la région montagneuse des cantons de la Mure et de Vizille près de Grenoble. M. l'ingénieur Lefebvre a vu une tourbière sur le mont de Lans, dans le département de la Drôme, d'où l'on extrayait de la tourbe pour les habitations voisines. Les autres montagnes, telles que les Cévennes, les Pyrénées, celles de la ci-devant Auvergne, ne peuvent manquer de contenir beaucoup de terrains de cette nature. Les parties marécageuses des Landes de Bordeaux peuvent aussi être mises en valeur de cette manière.

Dans la partie occidentale du royaume, il existe d'immenses terrains tourbiers, dans les marais que traversent la Seudre, la Charente et les Deux-Sèvres. Mais le plus considérable des terrains tourbiers de ces contrées, c'est le grand marais de Montoire, ou de la Bruyère, situé sur la rive droite de la Loire, près de l'embouchure de ce fleuve. Il a plus de cinquante lieues de tour. Les habitants des communes voisines y exploitent des tourbes qu'ils nomment *mottes*, et les portent à Nantes, à la Rochelle, à Bordeaux, dans l'île de Rhé, et ailleurs. La masse de tourbe n'y a que quatre à cinq pieds d'épaisseur ; on trouve enfouis dans ce marais beaucoup d'arbres, surtout des chênes. On extrait aussi de la tourbe dans l'Anjou, on en a reconnu sur les bords des rivières d'Eure, d'Iton, de Vire, etc.

En se rapprochant de Paris, on retrouve la tourbe dans quelques parties du département de la Sarthe. On en a retiré des bords

de l'Ivette, près de Dampierre, à huit lieues de Paris, et même près de la rivière des Gobelins, à la porte de Paris ; particulièrement à un endroit appelé la *Mer morte*. Aussi aux croullières et mollières de Lay et de Chevilly près de Cachan.

On connaît de la tourbe au-dessus de Triel, sur un plateau dans le voisinage de Poissy.

La ville de Rouen, reçoit par la Seine, une quantité assez considérable de tourbe des marais de Mailleray, situés à sept lieues de Rouen, et deux petites lieues de Caudebec, à deux cent cinquante toises de la rive gauche de la Seine, et à huit cents toises environ au sud-ouest de Jumiège, au pied de la forêt de Brotonne. La meilleure qualité se trouve le long de cette forêt ; plus on se rapproche de la rivière et moins bonne est la tourbe, trop imprégnée d'eau qui en rend la dessication longue et difficile. L'étendue de ces tourbières est d'environ quatre cents acres, elles produisent trois qualités différentes en couleur, en pesanteur et en combustibilité. Ces trois variétés gisent en couches superposées l'une à l'autre, et alternant ainsi plusieurs fois dans l'épaisseur totale du banc de tourbe. Les marais de Bocherville ou Saint-Georges, et peut-être la majeure partie de tous ceux situés entre Rouen et Caudebec, sont tourbiers.

Remarques sur le feu de tourbe et sur la meilleure manière de le conduire.

Le feu de tourbe est un peu lent à prendre ; il ne faut pas s'impatienter du retard, mais quand une fois il a pris, il ne s'éteint qu'à l'entière consomption du combustible. Les Hollandais placent sur l'âtre de la cheminée de petites bottes de bois blanc, fendu de la grosseur du doigt, et de dix à douze pouces de long ; ils mettent ces petits bâtons debout, et ils arrangent les tourbes tout autour et par-dessus, les faisant reposer sur leurs angles, et en laissant sur le devant du foyer un petit entre-deux pour mettre le feu aux bottes de bois au moyen d'une botte de paille. De cette manière, quand le bois est consumé, les tourbes viennent à se joindre, et ne peuvent s'ébranler comme il arriverait si elles étaient arrangées sur des morceaux de bois placés horizontalement,

Observation.

L'extraction de la tourbe a pris encore cette année quelque développement : le principal emploi de ce combustible est le chauf-

mestique ; on s'en sert aussi sous les chaudières à vapeur, es fabriques de sucre indigène, dans les distilleries, les eries, les fabriques d'huile, de garance, etc.; on en con- dans quelques localités pour les fours à chaux et à plâtre, s poteries et tuileries. Enfin, la tourbe est employée dans s élaborations du fer et même au pudlage de la fonte ; is la quantité qui en a été consommée cette année dans rie du fer est beaucoup moindre que l'an dernier.

DÉPARTEMENTS.	NOMBRE DES TOURBIÈRES communales, exploitées.	NOMBRE DES TOURBIÈRES communales, non exploitées.	NOMBRE DES TOURBIÈRES particulières, exploitées.	NOMBRE DES TOURBIÈRES particulières, non exploitées.	TOTAL.
Aisne	31	»	114	»	145
Alpes (Basses-)	»	3	»	1	4
Alpes (Hautes-)	»	9	»	23	32
Ardennes	»	»	3	»	3
Aube	2	»	15	»	17
Calvados	»	»	10	»	10
Charente-Inférieure	»	»	11	»	11
Doubs	39	1	21	»	61
Eure	»	»	»	10	10
Eure-et-Loir	»	15	»	176	191
Gironde	»	»	»	1	1
Indre	»	»	1	»	1
Isère	13	»	30	»	43
Jura	16	1	37	1	55
Landes	12	»	2	»	14
Loire-Inférieure	17	»	1	»	18
Loiret	»	2	»	»	2
Manche	10	»	»	»	10
Marne	»	»	12	»	12
Moselle	1	»	58	»	59
Nord	12	»	»	»	12
Oise	9	»	168	»	177
Orne	1	»	»	»	1
Pas-de-Calais	51	»	492	»	543
Puy-de-Dôme	5	»	»	»	5
Rhin (Bas-)	3	»	45	2	50
Rhin (Haut-)	5	1	1	»	7
Saône (Haute-)	15	»	42	»	57
Seine-et-Marne	»	»	2	1	3
Seine-et-Oise	»	13	264	51	328
Seine-Inférieure	»	»	4	»	4
Somme	95	»	238	»	333
Vosges	40	15	16	6	77
Yonne	»	»	»	1	1
TOTAUX ET MOYENNE	377	60	1,587	273	2,297

DURBE EN FRANCE.

NOMBRE APPROXIMATIF des ouvriers employés.	TOURBE EXTRAITE				
	QUANTITÉ.		VALEUR.	PRIX MOYEN	
	Poids.	Volume.		du quintal métrique.	du stère.
	quint. metrique.	stere.	francs.	fr. c.	fr. c.
1,940	154,291	38,667	110,599	0 71	2 86
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
15	1,250	300	675	0 54	2 25
65	67,475	14,995	44,232	0 65	3 02
70	13,425	3,158	10,785	0 80	3 41
40	9,000	3,800	11,970	1 33	3 15
806	122,070	56,281	76,918	0 63	1 36
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
12	1,460	520	584	0 40	1 12
140	32,000	8,280	22,000	0 69	2 75
450	60,900	28,089	36,549	0 60	1 31
85	19,048	8,143	10,179	0 50	1 25
11,408	311,475	83,060	290,990	0 93	3 50
»	»	»	»	»	»
50	600	150	300	0 50	2 00
36	34,740	7,643	30,571	0 88	4 00
76	8,123	2,341	4,730	0 58	2 02
1,611	76,250	19,140	122,500	1 66	6 40
1,064	382,375	88,000	344,080	0 89	3 91
30	7,500	1,760	6,000	0 80	3 41
9,398	744,169	136,617	621,051	0 83	4 54
250	15,200	3,800	7,600	0 50	2 00
477	248,870	60,236	157,264	0 63	2 44
71	2,060	705	1,520	0 73	2 95
184	53,773	23,961	21,219	0 40	0 91
120	38,530	9,642	38,530	1 00	4 00
703	262,138	70,281	280,963	1 07	4 00
42	8,028	2,112	14,736	1 83	6 98
5,060	1,813,950	536,531	1,625,691	0 84	3 03
1,236	61,306	16,245	34,895	0 57	2 14
»	»	»	»	»	»
33,822	4,473,756	1,205,037	3,926,851	0 85	3 15

Règlements d'administration, Instructions, Circulaires, etc.; Actes de l'autorité en général qu'il peut importer aux exploitants et aux spéculateurs en combustibles minéraux de connaître.

I.

Programme relatif à la description des gîtes de combustibles existant dans le royaume.

1° L'ingénieur des mines de chaque département rédigera pour chaque gîte de combustibles, exploité ou non exploité, une description destinée à en donner une connaissance suffisamment complète sous les rapports *géologique* et *industriel*.

Sous le rapport géologique, en indiquant le terrain qui le renferme, les roches qui l'accompagnent et les autres circonstances principales de son gisement.

Sous le rapport industriel, en faisant connaître sa richesse, la quantité des produits qu'on en extrait et en donnant, autant que possible, un précis des travaux anciens et récents qui y ont été pratiqués, des bénéfices qu'on en a obtenus, des espérances plus ou moins probables qu'on peut avoir sur la durée de son exploitation.

2° Pour mieux faire comprendre la position du gîte et de son gisement, il sera, en général, nécessaire de joindre à la description un plan et deux coupes au moins ou croquis. En outre, pour les mines dont les travaux souterrains sont assez nombreux, il conviendra d'annexer à cette description une copie des plans et coupes qui pourraient exister, des travaux souterrains. Toutefois, la copie de ces plans pouvant exiger beaucoup de temps, elle ne sera obligatoire, que sur la demande formelle du directeur des ponts-et-chaussées et des mines.

3° Le travail descriptif dont il s'agit, devra être exécuté en trois années. A la fin de chaque année, l'ingénieur adressera au directeur général, par l'intermédiaire de l'ingénieur en chef, la partie du travail dont il se sera occupé, de manière qu'à la fin des trois années l'ensemble des descriptions soit achevé et envoyé.

4° Lorsque l'ingénieur aura à décrire des exploitations sur lesquelles il existerait des mémoires imprimés ou des rapports administratifs, ou des renseignements développés, déjà insérés dans ces dernières années sur les états d'exploitation ou sur les tableaux statistiques, il fera de ces documents, les extraits nécessaires pour son travail, en indiquant la source de ces extraits, et complétera au besoin les descriptions, de manière à ce qu'elles donnent toujours une connaissance suffisante de chaque exploitation sous les rapports mentionnés à l'article ci-dessus.

5° Les dispositions des gîtes de substances combustibles seront toujours séparées les unes des autres sur des feuilles ou cahiers distincts, à l'exception du cas où il s'agirait de minières d'une même commune ou

d'un même canton qui seraient, sous tous les rapports, absolument identiques.

6° L'ingénieur qui, sans être chargé du service administratif d'un département, aura été désigné pour en faire la carte géologique, rédigera à la place de l'ingénieur du département et suivant les bases indiquées au présent programme, les descriptions géologiques et industrielles de chacun des gîtes de mines qu'il aura observés. Ces descriptions devront être adressées au directeur général, à la fin de chaque campagne, comme il est dit à l'article 3.

II.

Extrait de l'Instruction publiée en 1837, par l'administration sur les demandes en concession de mines.

La loi du 4 avril 1810 a distingué les cas où il y a lieu de procéder à l'instruction d'une demande en concession de mine, et à l'institution de la concession, de ceux où il ne peut encore être question que d'opérer des travaux de recherches.

Il est évident que la première chose à faire pour solliciter la concession d'un gîte minéral, et pour que l'administration puisse donner suite à la demande, c'est de justifier qu'il y a matière à concession.

Cette distinction est souvent oubliée par les personnes qui veulent se livrer à des entreprises de mines. Des concessions sont demandées avant qu'on se soit assuré si des mines existent dans les terrains que l'on indique; quelquefois, ajoutant trop tôt créance à des découvertes annoncées prématurément, on a commencé l'instruction, fait des publications et affiches, et beaucoup d'inconvéniens sont résultés de cette marche trop précipitée. Il a paru nécessaire de rappeler à cet égard les règles qui doivent être suivies.

La loi a spécifié dans la section première du titre III, qui est intitulé : *Des actes qui précèdent la demande en concession de mines*, que les travaux de recherche sont un préliminaire indispensable, quand la présence du gîte minéral est encore ignorée ou n'est pas suffisamment connue.

Elle laisse à chacun le droit d'opérer ces recherches sur le terrain dont il est propriétaire. Si l'on n'est point possesseur du terrain, et si l'on n'a pas le consentement de celui à qui il appartient, elle donne la faculté de demander une permission pour exécuter ces travaux; c'est une demande de ce genre, et non une demande en concession qui doit être formée, lorsque la mine n'est pas découverte.

L'article 22 porte il est vrai, que la demande en concession sera publiée et affichée dans les dix jours de sa réception à la préfecture, mais l'article 23 ajoute que les affiches seront apposées dans le chef-lieu de l'arrondissement où la mine est située, ce qui indique clairement qu'il faut que l'on ait dabord constaté l'existence de la mine.

Le but des publications et affiches est d'appeler les propriétaires du

sol, et en général les tiers qui peuvent y avoir intérêt, à faire valoir observations ou réclamations qu'ils auraient à produire; ce serait induire le public en erreur, que de lui donner à penser qu'un gîte est reconnu lorsqu'il ne l'est point encore.

Toutefois, les formalités que la loi du 21 avril 1810, et le décret 18 novembre suivant ont prescrites, montrent que la première condit à remplir est de justifier qu'une mine existe.

Un plan plus régulier de la surface, dressé ou vérifié par l'ingéni des mines, et certifié par le préfet du département, doit être joint à demande. Ce plan ne saurait être levé, et ne serait qu'illusoire tant l'on ignore si le sol recèle effectivement un gîte concessible.

Les ingénieurs en chef sont chargés, par le décret du 18 novem 1810, de rédiger des projets d'affiches; cette désignation des ingénie en chef fait assez voir qu'on n'a point entendu que ces affiches fuss une chose de pure forme. L'intervention de ces fonctionnaires était perflue, s'il n'y avait eu de leur part aucun examen à faire, si auc notion n'eut été à fournir par le demandeur, si en un mot par cela qu' demande quelle qu'elle fût était présentée, l'affiche était de droit.

L'instruction ministérielle du 3 août 1810, qui a eu pour obje pourvoir à l'exécution de la loi, s'est exprimée positivement à cet ég Elle porte qu'il y a lieu à demande en concession, soit pour des m nouvellement découvertes, lorsque le gisement des couches minér est tellement reconnu, qu'il y a certitude d'une exploitation utile, pour des mines exploitées et non encore concédées. Sans doute, on doit pas induire de ces expressions, qu'il faut, pour procéder à l'inst tion d'une demande, ni même à la concession, que l'on ait acqui preuve que l'exploitation sera profitable au concessionnaire; c'es une question qu'il serait toujours difficile et souvent impossible de soudre par avance. Il appartient à celui qui sollicite une concessio calculer les chances de l'entreprise qu'il veut former. Les ingéni doivent l'éclairer de leurs conseils, lui fournir les divers document seraient en leur possession relativement à la nature du terrain, aux cès plus ou moins probables qu'il peut offrir; mais l'incertitude s résultat futur d'une exploitation, ne serait point, à moins de circonsta spéciales et déterminées, une cause de rejet ou d'ajournement. Ce qu exigé, c'est que la demande ait un objet réel dans une mine véritable existante.

Si cette condition est nécessaire pour que l'on puisse procéder à l truction de la demande, elle est à plus forte raison indispensable que l'on institue la concession, et même ici des renseignements plus constanciés doivent être requis. Dans le premier cas, il peut suffire l'on sache positivement qu'une mine existe; pendant la durée de l truction, les demandeurs pourront exécuter de nouveaux travaux de cherches, et fournir des indications plus complètes. Dans le second

lui où il s'agit de concéder la mine, il faut que ces indications aient été préalablement réunies, et que l'on connaisse, sinon toutes les circonstances du gisement (ce qui sera le fruit de travaux ultérieurs entrepris en grand), du moins les principales allures de la mine, que l'on ait des données assez précises sur ses ramifications et son étendue présumées; autrement il serait impossible d'assigner avec quelque connaissance de cause un périmètre à la concession, d'en déterminer les charges : on serait obligé d'agir aveuglément, au hazard.

Tels sont les principes qui dérivent de la loi, et d'après lesquels sont intervenues plusieurs décisions récentes portant qu'il n'y avait point lieu de publier et d'afficher des demandes formées avant que l'existence de la mine eût été constatée et déclarant comme non avenues d'autres demandes qui avaient pour objet des mines découvertes mais dont le gisement n'était pas suffisamment connu pour que l'on pût procéder à la concession.

Le refus d'afficher une demande et d'instituer une concession en de semblables circonstances ne peut ni décourager les explorations, ni affaiblir l'activité des recherches. La loi réserve à l'inventeur d'une mine une indemnité pour le cas où la concession est dévolue à un autre ; elle alloue également des indemnités pour les travaux entrepris antérieurement à l'acte de concession et dont le concessionnaire pourrait profiter. Ainsi, les explorateurs savent qu'ils pourront recueillir le fruit de tous travaux véritablement utiles qu'ils auront opérés. On favorise les recherches en accordant lorsqu'il y a lieu, des permissions pour les porter sur les terrains d'autrui ; l'administration met encore tous ses soins à les seconder par les études géologiques qu'elle fait exécuter. Enfin, dans chaque localité, les ingénieurs s'empressent, chaque fois qu'on s'adresse à eux, de fournir le tribut de leurs lumières et de leur expérience aux personnes qui désirent se livrer à ces explorations. C'est là une partie importante de leur mission, et ils s'en acquittent dans toutes les occasions, avec zèle et dévouement. Mais plus l'administration a le désir de seconder les efforts de l'industrie, plus elle doit éviter tout ce qui pourrait donner crédit à des entreprises qui ne seraient point sérieuses et qui n'offriraient aucune garantie.

Il n'est pas sans exemple que des demandeurs en concession aient abusé d'une publicité prématurément donnée à leur demande, pour engager des tiers à contracter avec eux, à leur remettre des fonds sous prétexte qu'il y avait une mine reconnue, un gage positif pour les contractans et qu'ils avaient déjà des droits acquis. De même on a vu quelquefois, lorsque les concessions avaient été instituées sans les précautions préalables nécessaires, les titulaires se servir du titre qu'ils avaient entre leurs mains pour induire le public dans de graves erreurs. Il est du devoir de l'administration de chercher par tous les moyens possibles à prévenir de pareils abus. L'un de ces moyens est de veiller à ce qu'aucune demande en concession ne soit publiée et affichée, et la concession instituée

avant que toutes les conditions voulues par la loi aient été rem

Lors donc que des demandes ayant pour but d'obtenir des concess de mines auront été présentées au préfet, il conviendra, avant d'y don suite, que les ingénieurs aient vérifié avec soin si les mines dont il sont l'objet existent véritablement.

Ces demandes, aussitôt leur réception, devront être enregistrées à date, sur le registre particulier qui doit être tenu à la préfecture conformité de l'article 22 de la loi, pour servir ultérieurement autant de besoin, mais il ne devra être procédé aux publications et affiches q près que les pétitionnaires auront satisfait à l'obligation qui leur est posée de justifier de l'existence de la mine qu'ils sollicitent.

III.

Douanes.—Houille.

Circulaire de l'administration des douanes du 28 septembre.

L'art. 6 de la loi du 1er août 1829 avait réglé que les droits d'entrée les charbons de terre seraient perçus sur le pied du tonneau de me raison de 2,200 liv. (1,077 kilog.) par tonneau, lorsque le chargement e du bâtiment serait en charbon, et d'après la pesée réelle, lorsque le vire serait chargé de différentes marchandises.

L'expérience ne tarda pas à démontrer que le chiffre de 1,077 kil par tonneau était, dans la plupart des cas, beaucoup au-dessous de réalité; l'administration dût, dès lors, prescrire, comme elle le fit pa circulaire n° 226, de procéder à la pesée toutes les fois que l'on au lieu de croire que la perception, basée sur le tonnage, serait préjudici au trésor. Plus tard des ordres furent même donnés pour que l'on n' du mesurage par capacité, que lorsqu'il y aurait impossibilité matéri d'agir autrement; et successivement la pesée effective a ainsi par remplacé le calcul basé sur le tonnage du navire.

Mais si ce mode de procéder a pu subsister longtemps sans inco nient, il n'en est plus de même depuis l'accroissement des importati accroissement devenu tel, que sur plusieurs points la vérification chargements de houille éprouve forcément des retards.

Pour les faire cesser, et prévenir à ce sujet toute plainte fondée d part du commerce, l'administration a dû chercher les moyens de rev sans dommage pour le trésor ni pour les redevables, à la constatatio poids des houilles par le tonnage, et elle a fait procéder, à cet effet, tous les principaux ports d'importation, à une série d'expériences c paratives.

Leur résultat, combiné avec le nouveau mode de jaugeage établi l'ordonnance du 18 novembre 1837, a fait connaître que le poids effe d'une cargaison de houilles peut être évalué de manière à concilier t les intérêts, en multipliant par 1,500 kilog. le nombre de tonneaux jauge le navire.

Ce chiffre de 1,500 kilog. pourra en conséquence servir, jusqu'à nouvel ordre, de multiplicateur pour calculer les quantités de houilles importées, et opérer la perception du droit.

Il est du reste entendu, 1° que ce mode de vérification ne sera appliqué qu'aux *chargements entiers*, conformément à ce qui avait été prescrit par la loi précitée du 1er août 1829, et que tout navire qui n'aurait pas son *plein* ou qui serait chargé en partie de marchandises autres que la houille, continuera à être vérifié par la pesée;

2° Que le commerce et la douane conserveront respectivement la faculté de faire procéder à la pesée effective, toutes les fois que la forme particulière des navires paraîtra devoir produire des résultats qui s'écarteraient trop, soit en plus, soit en moins, de la moyenne de 1, 500 kilogr. par tonneau.

Ces prescriptions ne sont applicables qu'à la frontière maritime ; il n'est provisoirement rien changé au mode de vérification en usage sur les canaux et rivières navigables, pour les houilles importées par la frontière de terre.

Les directeurs donneront des ordres pour assurer l'exécution des dispositions ci-dessus, qu'ils porteront à la connaissance du commerce et des employés. Le Conseiller d'état, Directeur de l'administration,

Signé : Théodore Gautrin.

IV.

Droits d'entrée sur les houilles étrangères.

La loi du 28 avril 1816 avait frappé les arrivages par mer et par navires français, de 1 fr. 10 c. par 100 kilogrammes pour tout le littoral. Les provenances par navires étrangers subissaient un tarif de 1 fr. 65 c. *

Les importations par terre étaient frappées d'un droit de 0 fr. 11 c., sauf les exceptions stipulées en faveur d'Anzin : sur toute la ligne où cette puissante compagnie pouvait porter ses produits le droit était élevé à 0 fr. 33 cent.

Cette loi avait donc établi en principe que toutes les houilles importées en France supporteraient un droit égal, ou pour toute la frontière, ou pour tout le littoral ; les exceptions n'étaient écrites qu'en vue de protéger des intérêts particuliers.

Cette loi a continué de régir la matière jusqu'au 10 octobre 1835. A cette date, une ordonnance royale modifia les tarifs et créa ce que l'on est convenu d'appeler le système des zones. Par cette ordonnance, le droit d'importation de 1 fr. 10 c. par 100 kilogrammes et par navires français, fut abaissé à 0 fr. 33 c. pour toute la partie du littoral comprise entre les Sables-d'Olonne et Bayonne, et pour tous les ports de la Méditer-

* Dans le chiffre exprimant les droits, nous comprendrons toujours le dixième qui se paie en sus du droit principal.

ranée. La loi du 2 juillet 1836 confirma cette ordonnance, et, par une disposition nouvelle (disposition introduite sur les vives réclamations du commerce de Nantes), régla que le droit de 1 fr. 10 c. serait abaissé à 0 fr. 66 c. pour la zone comprise entre les Sables-d'Olonne et Saint-Malo : le droit de 1 fr. 10 c. fut donc maintenu pour la partie nord de nos côtes.

Ainsi, la France se trouva partagée en zones pour chacune desquelles on créa un droit différent *.

M. le Ministre des travaux publics, de l'agriculture et du commerce, a compris toute l'urgence des modifications réclamées par les besoins de l'industrie.

Non seulement l'assimilation de la zone du nord à celle de Saint-Malo aux Sables-d'Olonne a été adoptée par le gouvernement, mais en outre, une réduction de 10 à 15 cent. sur les chiffres applicables à cette zone, comme sur ceux qui concernent l'entrée des houilles par l'Escaut et la frontière du Nord, a été accordée.

Voici l'ordonnance qui est intervenue en date du 25 novembre 1837.

« Art. 1er A partir de la publication de la présente ordonnance, le droit d'entrée sur les houilles étrangères sera réduit ainsi qu'il suit :

Houilles importées par mer :

Des Sables-d'Olonne exclusivement à Dunkerque inclusivement,

Par navire français.....	»	50 c. les 100 kilogrammes.	
Par navire étranger.....	1	»	id.

Houilles importées par terre :

De la mer à Halluin exclusivement..	»	50	id.
Par tous les autres points.....	»	15	id.

Les importations effectuées par la rivière de Meuse et par le département de la Moselle continueront à ne payer que 10 centimes par hectolitre comble pesant 100 kilogrammes.

* Pour le littoral de la frontière belge jusqu'à Saint-Malo,

	par navires français	1 f.	10 c.
	par navires étrangers....	1	65
De Saint-Malo aux Sables d'Olonne,	par navires français.....	0	66
	par navires étrangers....	1	21
Des Sables-d'Olonne jusqu'à la frontière d'Espagne et pour tous les ports de la Méditerranée,	par navires français.....	0	33
	par navires étrangers....	0	88

Pour la frontière de terre :

De la mer à Halluin.....	0	66
Départements des Ardennes et de la Moselle.	0	11
Et pour le reste de la frontière.....	0	33

V.

Prix de revient des charbons.

Prix de revient des charbons du Flénu en 1835.

Un muid de mélange pesant 400 kil., à fr. 5 75, soit, pour 100 kil...	fr.	1 44
Fret pour Paris ou Rouen, par manne pesant 100 kil		1 60
Douanes		0 33
Commission, menus frais, etc., etc.....		0 08
Soit, par hectolitre ou 100 kilogrammes..		3 45

Prix de revient du charbon de Saint-Etienne en 1835.

Le *péra* coûte à Saint-Etienne... fr. 2 » c. les 100 kilog.
Le *grêle* » 1 80 les 100 kilog.

Soit..... fr. 3 80 pour 2 hect. mélangés, répondant à peu près à la qualité de grosseur connue à Mons sous la dénomination de mélange, soit, pour prix moyen de 100 kilogrammes..... fr. 1 90 c.
Le fret de Saint-Etienne à Paris est de 30 fr. par voie de 1,200 kilogrammes; soit, pour 100..... 2 50

Prix de 100 kilogrammes rendus à Paris..... 4 40

En juin 1835 le charbon gailleteux valait encore aux fosses de Mons 3 fr. 60 le muid. Ce prix fut successivement porté à 5 fr. 50. Dès le 2 octobre 1836, on adopta aux fosses belges l'usage de mesurer séparément les diverses qualités de charbon dont se composent les forges gailleteuses; il résulta de là, pour l'acheteur, un préjudice de 5 à 6 pour cent, dû à la diminution de volume qui a lieu par l'effet du mélange de ces charbons de diverses grosseurs. Depuis le 9 septembre 1837, les extracteurs belges sont convenus de ne livrer leur charbon qu'à l'hectolitre ras : j'indiquerai plus bas le résultat de l'adoption de ce nouveau mode de mesurage, comme aussi celui de la fixation des chiffres actuels pour le prix de l'hectolitre ras. Voici les variations qui sont survenues dans les conditions de règlement; les ventes, en 1835 et 1836, se faisaient à six mois de terme ou 5 pour cent d'escompte pour le règlement au comptant; l'escompte dans quelques sociétés s'élevait même à 6 et 8 pour cent selon les quantités de charbon achetées. Ces conditions, dans le commencement de 1837, ont été modifiées comme suit : 6 mois de terme ou 4 pour cent d'escompte; et depuis une circulaire des différents extracteurs belges, en date du 9 septembre, le règlement doit avoir lieu à 2 mois de terme et l'escompte n'est plus que de 1 pour cent pour le paiement au comptant. En outre de cette dernière mesure, le prix du charbon est augmenté de 4 cent. l'hectolitre pour frais de chargement, anciennement à la charge du vendeur. Ainsi le muid de charbon gailleteux valait, en 1836, fr. 3, 60, qui sous l'escompte de 3 pour cent donnent 3 f. 42 ou 65 cent. l'hectolitre ras,

et en juillet dernier ce prix ressortait à 5 f. 50, escompte 4 pour cent, soit 5 f. 28 ou 1 f. l'hectolitre ras, en comptant 5 1/4 hectolitres ras par muid.

Quant aux prix actuels, ils devront être établis comme suit, en composant les forges gailleteuses de la manière suivante, qui est habituellement usitée pour obtenir la qualité de charbon qui se rapproche le plus de celle dite moyen du charbon d'Anzin :

1 hectolitre ras de gros....	—	1 70
1 » gailletteries. ...	—	1 40
3 1/4 » fines (à 60 c.)..	—	1 95
		5 05
Frais de chargement à 4 c...		» 20
		5 25

par 5 1/4 hectolitres ras se réduisant par l'effet du mélange à 5 hectolitres, soit fr. 1,05 cent. par hectolitre ras.

La substitution de l'hectolitre ras à la manne, donne un résultat plus défavorable encore pour le consommateur, parce que, surtout avant 1848, le muid produisait habituellement plus que 5 1/4 hectolitres ras.

Examinons maintenant le prix du charbon de Mons à son passage à Anzin, droits acquittés : nous aurons pour 5 1/4 hect. ramenés à 5 hectolitres par l'effet du mélange.

Comme ci-dessus.,.....	—	5 25
Droits et menus frais, à Condé.	—	1 35
Fret à 20 cent. la manne....	—	» 80
		7 40

soit 1 f. 48 l'hectolitre ras.

Le prix du charbon d'Anzin n'a point varié depuis longtemps ; il est resté fixe à fr. 1,37 1/2 c. l'hectolitre comble, mélange fait. Or, quatre hectolitres combles représentant * 5 hectolitres ras, coûteraient 5 f. 72c. escompte 3 °/₀, soit fr. 5,55. La différence actuelle en faveur du charbon d'Anzin est donc de fr. 1,85, et en supposant la suppression des droits d'entrée (fr. 1.35), la différence serait encore de 50 c. par 5 hectolitres ras, soit 12 c. par hectolitre comble mesure d'Anzin.

Si les charbons des extractions du nord de la France n'ont pas subi d'augmentation dans ces derniers temps, c'est sans doute à la crainte de provoquer la suppression des droits d'entrée des charbons belges qu'il

* L'hectolitre comble d'Anzin est de 10 à 12 0/0, moins grand que la manne de Belgique.

Un muid belge donne	4 mannes ou 5 1/4 hect. ras.
Une manne	1 31 1/4 hectolitre ras.
Un hectolitre comble d'Anzin	1·20 hectolitre ras.

aut l'attribuer; cependant, dans l'état actuel des choses, cette suppression ne saurait porter aucun préjudice à ces exploitations; elle pourrait même avoir pour résultat de faire augmenter le prix des charbons des compagnies françaises, qui, n'étant plus retenues par aucune crainte, pourraient suivre le cours général du charbon belge chargé des frais supplémentaires de navigation de Mons à Anzin; et nous avons vu précédemment que pour établir l'équilibre des prix, Anzin pouvait encore, après la suppression des droits, faire subir à ses charbons une augmentation de 12 c. par hectolitre comble.

Le taux auquel la compagnie d'Anzin maintient ses charbons fait affluer des ordres beaucoup plus nombreux qu'il n'est possible d'exécuter; ainsi, on pourrait citer telles commandes qui datent de huit mois, ou un an, et auxquelles il n'a pas encore été satisfait. La plupart des demandes du dehors ne peuvent plus être accueillies, parce que la consommation locale absorbe la totalité des produits de l'extraction; le charbon est enlevé par chariots, du carreau de la mine; souvent même le chargement des chariots est retardé faute de produits suffisants, aussi la compagnie depuis quelques temps ne prend plus aucun engagement d'expédier à époque déterminée; elle se contente de noter les commandes en subordonnant leur exécution à une possibilité qu'elle ne prévoit même pas.

Quelles que soient les résolutions du gouvernement concernant la modification des droits à intervenir, il est douteux qu'un tel état de choses puisse être maintenu par la compagnie d'Anzin, alors même qu'elle en aurait la bonne volonté. L'avantage de s'approvisionner aux fosses d'Anzin est trop grand, et l'extraction de ces fosses donne un produit trop limité pour que le maintien de cette différence de prix n'amène tôt ou tard quelque perturbation.

PREMIÈRE PARTIE.

SECTION II.

REVUE GÉOGNOSTIQUE;

Recherches des combustibles minéraux; indices; travaux d'exploration.

CHAPITRE PREMIER.

Considérations sur la nature des roches, la constitution des terrains et les inductions qu'on en peut tirer relativement aux gîtes de combustibles.

L'aspect d'ensemble d'un terrain, les formes générales ou particulières que sa masse affecte, les accidents qu'il nous montre, l'étendue topographique d'une continuité des mêmes roches ou de plusieurs natures de roches qui se suivent à de courts intervalles; toutes ces circonstances n'influent pour rien dans la constitution du terrain géognostique tel que nous avons à le considérer sous le rapport des combustibles que nous pouvons espérer d'y trouver. Dans la recherche de ces utiles substances il ne faut nous guider que sur la nature caractéristique des éléments de la roche que nous voulons explorer : nous ne devons l'étudier que sous le double point de vue de sa composition particulière et du gisement; et, malheurensement, dans ce genre de recherches si importantes pour notre industrie, nous trouvons en général bien peu d'indices à l'extérieur du sol; l'observation intérieure peut toujours presque seule nous conduire à un demi tâtonnement dans les masses minérales. Nous avons, dans presque tous les cas, à nous livrer à un examen attentif des rochers, des bords des torrents ou des ravins, des excavations souterraines accidentelles, des escarpements de toute espèce. Que l'on compte les mines de combustible qui jusqu'ici ont été utilement exploitées ; que l'on consulte le registre de la découverte qui en a été faite, la plupart du temps d'une manière tout-à-fait fortuite et accidentelle, et l'on restera convaincu que ce

n'est que pour la plus petite partie de ces richesses que nous sommes redevables aux prévisions de la science.

La stratification des terrains, observée dans une coupure pratiquée verticalement au plan de la base de section, se présente toujours d'une manière plus ou moins distincte et sous des angles qui varient considérablement par rapport à ce plan ; nous y voyons parfois des couches nombreuses et minces ; ailleurs ces couches sont infiniment moins multipliées et sont, par conséquent, épaisses à proportion de leur rareté. Au surplus, ce caractère général de stratification est quelquefois tellement obscur et oblitéré par l'effet de causes susceptibles d'une grande variété, qu'à peine il nous est possible de reconnaître dans les masses aucun signe de stratification ; mais ce cas est le plus rare.

Nous écartons ici toute vue géologique et nous ne nous occuperons en aucune manière de discuter si les couches doivent être en général considérées comme autant de dépôts successifs qui se seraient faits au fond d'un liquide lors de la formation des masses minérales.

Le terrain houiller, que nous avons particulièrement en vue dans cet ouvrage, offre, quoi qu'il en puisse être du mode de formation et de dépôt de ce combustible, les plus fréquents exemples d'une stratification comme *tourmentée*, qui aurait fait passer ces couches d'une position plus ou moins rapprochée de l'horizontale jusqu'à la position presque verticale, par l'effet de quelque énorme bouleversement, de quelque cataclisme subit et d'une puissance dont notre imagination peut à peine concevoir l'étonnant effet, si nous en mesurons toute l'énergie à la grandeur des résultats, à l'immensité des masses solides qui ont dû être bouleversées.

Caractères des roches et des terrains. — La série carbonifère, parmi les amas de roches qui constituent l'écorce connue du globe, c'est-à-dire celle dans laquelle on peut constater en abondance plus ou moins grande la présence des combustibles minéraux, ne constitue jamais à elle seule la masse entière du gisement auquel elle appartient. Il est même très-rare que le combustible n'y soit pas, par rapport aux autres substances qui l'y accompagnent, en proportion extrêmement faible; mais la constance avec laquelle se présentent les circonstances de cette association la rend frappante et caractéristique. Dès lors c'est à bon droit qu'on peut qualifier de terrain houiller celui qui offre les roches dans lesquelles on a quelquefois reconnu de la houille.

Dans certains schistes, réputés primordiaux, le charbon s'est quelquefois rencontré; plus souvent encore et plus abondamment dans plusieurs phyllades intermédiaires.

L'anthracite (*stone-coal* ou charbon de pierre des Anglais), qui n'est dans le fait qu'une variété plus dense, moins bitumineuse, moins inflammable et plus carbonnieuse de la houille, affecte cependant généralement parlant, un gisement un peu différent de celui dans lequel se présente ordinairement cette dernière. Dans certains micaschistes il se manifeste, du moins quelques rares exemples, peut-être mal appréciés, ont, dit-on, été offerts d'un tel gisement.

Dans la Tarentaise, au Petit-St-Bernard, dans le Valais et d'autres parties des Alpes, on trouve de l'anthracite, que pendant longtemps on a attribué à un gisement de formation primordiale; ce qui tendait à établir une différence fondamentale entre la houille et l'anthracite; mais un nouvel examen de tous les faits sur lesquels cette opinion paraissait s'appuyer, a mis à peu près hors de doute que ces prétendus terrains primordiaux appartiennent bien réellement à une formation intermédiaire ancienne; et en effet, dans ces terrains l'anthracite ne se trouve jamais qu'accompagné de poudingues fort analogues à la grauwacke, ou bien encore avec des schistes dans lesquels on peut observer des empreintes végétales de graminées, des traces de roseaux. Dans les sortes de terrains anciennement réputés comme les vrais gisemens de l'anthracite, il ne se trouve au contraire qu'en couches mal déterminées et en amas parallèles. Près de Moutiers, le terrain à anthracite se présente entre deux terrains calcaires; les couches de ces terrains sont parallèles entre elles et verticales. On avait indiqué pour gisement de l'anthracite une roche de gneiss à la Chandoline, dans le Valais tandis que là il a véritablement pour *mur* une grauwacke et pour *toit* une couche d'ampélite. Ce combustible se montre d'ailleurs avec une certaine abondance de l'autre côté de la vallée du Rhône, à trois mille mètres de hauteur, et à peu de distance au-dessus du gneiss, sur la pente sud de la chaîne septentrionale du Valais. M. de Thury l'a positivement reconnu dans le département de l'Isère, dans des terrains formés de poudingues et de schistes impressionnés. Dans le même pays, d'autres gîtes de combustible charbonnieux semblent offrir le passage entre l'anthracite et la houille proprement dite. Le premier est connu dans la contrée sous le nom de *houille sèche*.

ans les Pyrénées, le gisement des petites couches d'anthracite
un phyllade qui renferme des macles, et qui évidemment offre
s les caractères des terrains intermédiaires anciens.

. Lischwitz, près Géra en Saxe, dans une montagne schisteuse
semble faire partie des terrains de phyllades du Voigtland, et
s laquelle on peut observer des couches de grauwacke et de
iste bitumineux à empreintes végétales très nombreuses, avec
débris de corps marins, on trouve une couche d'anthracite.
gite charbonnieux est fort irrégulier, le tout est recouvert, en
ment transgressif, par des calcaires et des grès secondaires.

es quatre puissantes couches d'anthracite que l'on exploite à
œnefeld, près Frauenstein en Saxe, gisent dans un terrain de
phyre gris qui recouvre le gneiss *transgressivement*. Entre les
ches de combustible sont des couches de poudingues argi-
es et de psammites analogues au grès des houillères. Au milieu
couches de l'anthracite, on observe d'ailleurs des rognons si-
ix ou argileux, et dans ce dernier cas on peut y distinguer
quefois très nettement des empreintes végétales fort bien ca-
érisées.

n Belgique, sur les bords de la Meuse, l'anthracite ne se re-
ve plus en couches bien suivies ni en amas, dans les calcaires
rmédiaires, mais en petits rognons.

uant a la Formation houillère proprement dite, les carac-
s géognostiques qu'elle offre toujours d'une manière si évidente
s une multitude de localités, ne permettent guère de la ranger
urs que parmi les terrains intermédiaires. Tantôt elle alterne
c des calcaires tout-à-fait analogues à celui de transition ; tan-
cependant nous la trouvons exempte de tout vestige de corps
anisés : là le combustible se rapprochera beaucoup de l'an-
cite, et passera même décidémment dans cette classe. Tant
ariations dans le gisement des houilles de toutes les espèces
rendu perplexes la plupart des géologues, et cela a porté un
z grand nombre d'entre eux à admettre une formation houil-
e qu'ils ont qualifiée d'*intermédiaire*. Cependant d'un autre
il est impossible de se refuser à reconnaître, entre les terrains
on rapportera à cette formation et ceux qui se lient d'une ma-
e frappante aux autres terrains secondaires, une ressemblance
qu'il devient fort difficile de les séparer.

ans la série schisteuse des terrains, la formation houilleuse
résente d'une manière plus évidente, mieux caractérisée et en

général plus abondante et plus distincte. Les roches de cette
rie sont communément des phyllades plus ou moins micacé
appelées par les mineurs allemands *schieferton* (en français
schisteuse); ou bien des psammites micacés, quarzeux ou
loïdes, connus sous les noms de *grès granitoïdes* ou *grès des*
lères. Il arrive assez fréquemment que ces deux terrains alter
entre eux; ils renferment des couches de houille et constitu
proprement parler la FORMATION HOUILLÈRE. Le phyllade et
houille s'y trouvent mélangés en toute proportion, et constitu
ensemble l'espèce de roche à laquelle M. Voigt a imposé le
allemand de *kohlenschiefer* (en français schiste charbonneux),
naturaliste regarde ce mélange comme caractéristique essentie
ment du terrain houiller et comme en faisant partie constitua

Cette roche offre au surplus des passages et des dégradati
successives, mais lentes et peu tranchées, depuis les phyllades j
qu'aux psammites. Souvent les premiers paraissent être com
les seconds, des terrains de transport composés de fragments
atténués et comme agglutinés par un ciment argileux; par
même ils passent à une véritable *argile* onctueuse, d'un brun
râtre et qui manifeste la présence du bitume. Plus loin ils offr
la nature de l'ampelite, et dans ce dernier cas la matière devi
exploitable avec avantage pour en retirer, au moyen du grill
et du lessivage, de l'alun et de la couperose.

Plusieurs psammites des terrains houillers se rapprochent c
sidérablement de la grauwacke, sauf une plus notable propor
qu'ils contiennent de feld-spath. Quant à la nature du grain,
varie souvent d'après celle des montagnes primordiales sur
quelles reposent ces roches, qui passent quelquefois au
rouge. Dans certaines localités les psammites houillers se mont
aussi chargés d'une forte proportion de chaux carbonatée; c'
tel point que ces psammites deviennent exploitables comme pi
à chaux; on en a, entre autres, un utile exemple aux mine
houille de Graissessac, dans le département de l'Hérault.

Les empreintes de végétaux analogues à des espèces de *foug*
de *graminées*, de *rubiacées*, de *mousses*, abondent en général
les psammites et les phyllades du terrain houiller. On y reco
même quelquefois des espèces de la famille des *palmiers*. On
tend que ces dernières empreintes diffèrent toujours essenti
ment de celles du même aspect qu'on rencontre dans la grauw
Mais il reste d'abord à constater si les empreintes dans cette

che sont bien réellement des vestiges de palmiers, ce qui
oins fort douteux. D'après plusieurs naturalistes, les vé-
dont on reconnaît les empreintes dans le terrain houiller
rie schisteuse n'ont d'analogues vivants que dans les cli-
auds.

t au règne minéral, les fossiles qu'il fournit aux terrains
s sont assez rares et se bornent, comparativement aux vé-
à un assez petit nombre. On conteste même à ces dépôts
une origine marine. Cependant M. Voigt y a décrit des
M. de Schlottheim y a cité une *moule* à laquelle il a même
nom de *mitylus carbonarius*, et qui, suivant cet observa-
pu également vivre dans les eaux salées comme dans les
uces. Les empreintes de poissons, dans les terrains houil-
l'Angleterre, n'ont été que très-imparfaitement déterminées.
ngniart a publié des tableaux de toutes les empreintes de
rganiques trouvées en diverses contrées dans les terrains
eux et houillers. Nous croyons utile du reproduire ici ces
x qui pourront être utiles pour signaler les gîtes carboni-
ix personnes qui auraient à se livrer à de semblables re-
s.

N° Ier.

Corps organisés fossiles du schiste Bitumineux.

Reptiles.	
de Thuringe, Cuvier.	Dans le pays de Mansfeld. A Rothenbourg sur la Saale. Gluckbrunn, Memmingen, etc.
Poissons.	
ithes en général.	Palatinat. Himmelsberg. Dans des nodules illipsoïdes à Perschweiler, près Saarbruck. Seefeld ? en Bavière.
is macrophtalmum, Bl.	A Mansfeld.
nagnum, Bl.	*Ibid.*
næquilobum, Bl.	A Autun.
parvum, Bl.	*Ibid.*
cum freieslebense, Bl.	A Mansfeld.
Lametherii, Bl.	*Ibid.*
Eislebensis, Bl.	*Ibid.*
teus major, Bl.	Dans la Hesse.

MOLLUSQUES.

Ammonites gibbosus.
Terebratula lacunosa. — A Schmerbach en Thuringe.

VÉGÉTAUX.

Fucoïdes Brardii, Ad. Br. — De Frankenberg, comme ceux [illegible] pinso (voisin des *conferva* [illegible] *hæmilocinus*, Schl.).
— *Selagenoïdes.* — A Mansfeld.
— *lycopodioïdes.* — *Ibid.*
— *frumentarius.* — *Ibid.*
— *pectinatus.* — *Ibid.*
— *digitatus.* — *Ibid.*
— *septentrionalis.* (Lign.?) — A Höganes en Scanie.
— *nilsonianus.* (Lign.?) — *Ibid.*
Zosterites agardhiana. (Lign.?) — *Ibid.*

N° II.

Corps organisés fossiles du groupe HOUILLER des terrains abyssiques.

MOLLUSQUES.

Unio?
Anondontite?

VÉGÉTAUX.

Plantes marines (aucune espèce).

Plantes terrestres.

Equisetacées.

Equisetum (2 espèces douteuses).
Calamites (12 espèces).
— *suckovii.*
— *cistii.*
— *cannæformis.*
— *pachyderma.*
— *approximatus.*

Fougères.

Sphænopteris (21 espèces.)
— *furcata.*
— *stricta.*

- *artemisæfolia.*	
- *dissecta.*	
- *trifolialata.*	
- *schlotheimii.*	
- *hæninghausii.*	
- *latifolia.*	
lopteris orbicularis.	
- *obliqua.*	
ropteris (11 espèces).	
- *loshii.*	
- *tenuifolia.*	
- *flexuosa.*	
- *gigantea.*	
ssopteris Browniana.	Dans les mines de houille de l'Inde et de la Nouvelle-Hollande.
opteris (46 espèces).	
- *blechnoides.*	
- *cyathea.*	
- *polymorpha.*	
- *aquilina.*	
- *pteroïdes.*	
- *conchilica.*	
- *gigantea.*	
- *nervosa.*	
- *de francii.*	
- *alata.*	Dans les mines de houille de la Nouvelle-Hollande.
- *aspera.*	
- *miltoni.*	
- *dentata.*	
ichopteris bricii.	
ontopteris (5 espèces).	Toutes les espèces de ce genre sont du terrain houiller.
izopteris anomala.	*Ibid.*
illaria (41 espèces).	*Ibid.*
Marsiléacées.	
ænophyllum (7 espèces).	Genre propre au terrain houiller.
Lycopodiacées.	
opodites (10 espèces).	
- *piniformis.*	
- *phlegmarioides.*	
idodendron (34 espèces).	Ce genre et les quatre suivants, ne se trouvent que dans le terrain houiller.

Lepidophyllum (5 espèces).	Ce sont les feuilles [illegible] *dendron.*
Selaginites (2 espèces).	
Lepidostrobus (4 espèces).	Ces fruits appartiennent probab[illegible] aux *Lepidodendron.*
Cardiocarpon (5 espèces).	
Stigmaria (8 espèces).	
Palmiers.	
Flabellaria borassifolia?	Il n'est pas bien certain que ce [illegible] feuille de palmier.
Noggerathia foliosa.	Genre très-différent des palmiers a[illegible]
Zeugophyllites calamoides.	Dans les mines de l'Aude (genr[illegible] rent de tous les palmiers exista[illegible]
Cannées.	
Cannophyllites virletii.	A Saint-Georges-Châtelaison.
Monocotylédones douteuses.	
Sternbergia (3 espèces).	
Poacites (3 espèces).	
Trigonocarpum (5 espèces).	La plupart de ces fruits vien[illegible] Langeac.
Musocarpum (3 espèces).	
Dicotylédones : aucune bien caractérisée.	
Plantes de classe douteuse.	
Phyllotheca australis.	Dans les mines de la nouvelle-Ho[illegible]
Annularia (7 espèces).	Ces trois genres sont tous parti[illegible] au terrain houiller.
Asterophyllites (10 espèces).	
Volkmannia (3 espèces).	

Il résulte de ce tableau, qu'on n'a encore trouvé dans le t[illegible] houiller aucune plante des classes des agames, des crypto[illegible] celluleuses, des phanérogames gymnospermes, des phanéro[illegible] dicotylédones ; tandis que sur environ deux cents espèces co[illegible] il y en a plus de cent quatre-vingts appartenant à la clas[illegible] cryptogames vasculaires et une vingtaine aux phanéro[illegible] monocotylédones.

M. Brongniart avertit que dans toute cette énumération, [illegible] indiqué par leurs noms que les espèces qui se retrouvent da[illegible] grand nombre de localités, et qui sont par conséquent plus c[illegible] téristiques du terrain houiller que les autres ; ou celles qui a[illegible]

nnent à des localités remarquables par leur éloignement. Tous celles pour lesquelles il n'a pas cité de lieu particulier sont fréquentes dans les terrains houillers de France, d'Allemagne ou Angleterre.

Le terrain houiller de la série schisteuse renferme très-fréquemment des petits amas, et quelquefois de minces couches de fer carbonaté terreux (carbonate de fer lithoïde), connu en beaucoup de pays sous le nom de *minerai de fer des houillères*. Quelquefois aussi dans ce terrain on trouve des bancs de grès d'apparence homogène, des bancs calcaires, surtout dans les parties qui ont un caractère de moindre ancienneté. Enfin la roche trappéenne, le porphyre feldspathique et le véritable pétrosilex ne sont pas étrangers à ce même terrain. Celui de Montrelais, dans le département de la Loire-Inférieure, offre un exemple des bancs de pétrosilex répandus dans les couches de la houille. En Silésie et en Saxe on trouve avec elle la roche trappéenne. Les terrains houillers de Noyant, dans l'Allier, et de Figeac, dans le Lot, nous offrent des exemples de l'association avec la houille, de bancs de cornéenne et de trappite.

Les terrains houillers sont presque constamment stratifiés très-distinctement, et là toutes les couches des roches principales nous offrent la structure lamelleuse ou feuilletée d'une manière fort sensible. Ce sont des terrains à couches fortement inclinées et souvent très contournées, qui présentent des plis et des replis nombreux. Les couches de phyllades, de psammites, alternent souvent à plusieurs reprises avec la houille : cet ordre de structure générale du terrain se présente même avec une certaine régularité bien digne de remarque. Pendant une longueur très considérable, on voit fréquemment cet ordre se maintenir sans interruption, et toujours dans la même direction, mais en suivant les inflexions du sol sur lequel repose l'ensemble de la formation.

On a donné le nom de *bassins houillers* aux localités où la formation carbonnieuse a pu se développer sans interruption sur une grande étendue. Il est facile d'observer en général dans ces bassins que les couches sont disposées les unes dans les autres, c'est ce qu'on appelle le *gisement concave* ; c'est-à-dire qu'elles se relèvent des deux côtés sur les flancs du terrain inférieur.

Les filons métalliques de diverses espèces, indépendamment du fer, dont nous avons déjà parlé, ne sont pas exclus du terrain houiller ; on y trouve surtout et en gîtes plus abondants, le mer-

cure. C'est dans un tel terrain qu'en Espagne se présentent les riches mines d'Almaden, où ce métal est exploité avec tant d'avantage. La plupart des mines de mercure du Palatinat ont un gisement semblable.

On observe en plusieurs endroits, et notamment en France, dans les départements de la Loire, du Gard, de Saône-et-Loire, que le terrain houiller est superposé immédiatement aux terrains primordiaux et même à la formation granitique. Dans ce cas le terrain houiller renferme toujours tous les éléments du terrain sur lequel il repose, et l'on voit que le transport de ces éléments n'a eu lieu qu'à une certaine distance des lieux d'où ils proviennent. Si le terrain primordial vient à changer de nature, les éléments de psammite houiller, qui le recouvre, changent avec lui. Dans d'autres localités, il est facile d'observer entre le granit et la houille toute la série des formations schisteuses primordiales et intermédiaires.

Dans d'autres localités encore, le terrain houiller se trouve superposé à un calcaire qui paraît de formation intermédiaire, et il semble en même temps être également recouvert par le calcaire; tel est le caractère proéminent de la zone houillère et totalité qui court sous le sol de la Flandre et de la Belgique.

En Saxe, à Wettin, tout comme en Silésie, le grès rouge ancien (*rothe liégende* des Allemands) recouvre le terrain houiller. A Sarrebruck on a aussi tout récemment reconnu la houille au-dessous du grès rouge. Cependant partout en Angleterre on suppose que c'est la houille qui est superposée au grès rouge, tout comme à un terrain calcaire que les Anglais rapportent aux formations secondaires, mais qui paraît avoir la plus grande analogie avec la formation de calcaire intermédiaire.

Enfin, dans le midi de la France, le terrain houiller, superposé au terrain primordial, renferme dans ses parties supérieures des couches de calcaire alpin, qui, bientôt, deviennent prédominantes dans la composition de la formation, et contiennent alors à leur tour des couches de psammite, de phyllade et de houille.

Toutes les circonstances si diverses que nous venons d'esquisser dans l'histoire des terrains houillers ont, à cause de leur disparité, amené les géologues à reconnaître deux formations pour ces terrains, l'une contemporaine au terrain de calcaire intermédiaire, l'autre subordonnée à la formation du grès rouge ancien.

Dans le sud de l'Allemagne et sur les plateaux moyens qu'on a désignés sous le nom de *plaines de la Suisse*, par comparaison avec les chaînes élevées des montagnes de cette contrée, on exploite un combustible dans le grès rouge dit de formation nouvelle, ou *grès bigarré*. Quelques naturalistes ont voulu rapporter ce combustible à la formation houillère, mais il paraît appartenir à la ligniteuse, et être beaucoup plus moderne que la houille proprement dite.

Du terrain houiller considéré dans ses rapports de gisement avec les autres natures de terrains, et sous le point de vue des indications que peuvent fournir ceux-ci pour les recherches de la houille.

Nous avons déjà dit plus haut, la houille repose souvent et immédiatement sur les terrains primitifs, même les plus anciens; c'est ainsi que dans la partie centrale de la France ce combustible se trouve superposé au granit et au gneiss. Mais il est à remarquer que dans cette nature de gisement il est toujours peu abondant comparativement à sa masse dans les formations secondaires. La houille s'y présente, d'ailleurs, en général, avec des allures toutes différentes; ce ne sont plus des couches, des bancs et quelquefois même de véritables filons ou veines, comme on le voit dans les formations schisteuses et calcaires plus récentes, mais des espèces d'amas ou de dépôts qui semblent remplir la partie la plus élevée ou l'origine des vallées formées par le sol primitif.

Dans sa qualité, la houille de ces derniers gisements n'offre pas moins de différence que dans les formes et l'étendue des gîtes charbonneux. C'est au-dessus des terrains primitifs que ce combustible est le plus sujet à varier dans sa composition. Au surplus, dans ces amas on voit souvent la houille confondue et comme entrelacée avec des masses rompues de schiste; les mines de Saint-Georges-Châtelaison, des Gabliers et des Bérauds, celles du Creusot, et plusieurs autres, présentent cette disposition houilleuse d'une manière très remarquable.

Parmi les gisements de cette nature, il y a à distinguer principalement les terrains miniers de Maine-et-Loire et de la Loire-Inférieure, ainsi que ceux qui s'étendent de la Loire au Rhône, et par conséquent les gîtes si importants de Rive-de-Gier et de Saint-Etienne; ceux de l'Auvergne en général, et ceux des environs

d'Alais (Gard) ainsi que ceux de la Corrèze, de la Creuse, etc., etc.

Mais l'ordre dans lequel se superposent dans les terrains primitifs les couches minérales de toutes natures qui accompagnent la houille est loin de conserver dans toutes les localités la même uniformité. Par exemple, en Saxe, en allant de Schneiberg au bassin houiller de Planitz, il est facile d'observer la série à peu près complète des principales formations primordiales et intermédiaires, les schistes et psammites de transition, les schistes et phyllades primitifs, les micaschistes, et enfin le gneiss.

En Silésie, dans la Saxe, le Thüringer-wald, le porphyre est le plus ordinairement en contact immédiat avec le terrain houiller; il en est souvent de même des grès et des poudingues, qui, réunis, composent cette formation particulière à laquelle les Allemands donnent le nom de *conglomérat* et de *rothe todteliegende;* c'est en France ce que nous appelons le *grès rouge*.

Sur les deux pentes du Thüringer-wald, en Franconie, en Thuringe, la formation du grès rouge comble un grand nombre de vallées anciennes du sol primitif principalement composé de porphyre; à l'extrémité supérieure de ces vallées, on observe souvent aussi le terrain houiller en recouvrement du porphyre, et à Potschappel, dans le voisinage de Dresde, le terrain houiller paraît fort nettement disposé en gisement concave sur la même roche.

M. Schultze regarde comme un fait constant que le grès rouge peut recouvrir le terrain houiller, il fait même observer que, dans le comté de Glatz, le grès rouge est désigné par les mineurs par l'épithète de *toit rouge* (rothe hangende), quand ils en veulent parler par rapport à la houille, au lieu que son nom généralement connu, hors de ses relations avec elle, est *rothe liegende*.

Cependant ces faits ne semblent pas se reproduire en Angleterre. M. Philips, dans son *Esquisse géologique de l'Angleterre et du pays de Galles*, place, dans l'ordre d'ancienneté, le grès rouge immédiatement après la grauwacke, et la fait suivre par un terrain calcaire, puis par le terrain de houille. En effet, dans ce pays on n'a jamais cité aucun exemple dans lequel le terrain houiller soit immédiatement inférieur au grès rouge.

Dans un grand nombre de localités, le terrain houiller touche à différents terrains calcaires. Mais, en examinant ces rapports, il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit toujours ici du terrain de psammite et de schiste exempt de coquilles mais renfermant une abondance d'empreintes de végétaux; et pas dutout de la forma-

tion houillère qui appartient à certains terrains calcaires. De celle-ci nous parlerons plus tard.

Dans le Cumberland et le West-Moreland, en Angleterre, une zone arquée de calcaire à entroques, nommé *calcaire de montagnes* par les minéralogistes de ce pays, se présente recouverte par une zone concentrique de terrain houiller; toutes deux reposent sur un terrain schisteux, et le tout est recouvert par un grès nommé par les Anglais *grès rouge nouveau* ou *marne rouge*. Cette dernière roche contient du gypse et il en jaillit des sources salées.

Le terrain houiller repose aussi sur le calcaire dans le Shropshire; quelquefois, entre les deux terrains, on trouve une roche formée d'un mélange de molécules siliceuses, argileuses et calcaires, renfermant du mica, avec une texture schisteuse. Les mineurs Anglais ont donné à ce banc intermédiaire le nom de *die earth* par corruption de *dead earth* (terre morte).

Les terrains houillers du Northumberland et de Durham, dans lesquels sont exploitées les puissantes mines des environs de Newcastle, semblent aussi s'appuyer sur le *calcaire de montagnes*, qui renferme lui-même des bancs de psammite, de schiste et de houille d'une médiocre qualité. Les bancs calcaires de cette formation contiennent des fossiles en abondance, et particulièrement des madrépores et des millépores, des encrinites et des coquilles bivales, parmi lesquelles on distingue des pectinites, des huîtres, des arches et des anomies, enfin des impressions de plantes qui offrent de la ressemblance avec quelques euphorbes. Tout porte à croire que ce calcaire est postérieur à la formation houillère. Dans ces terrains on connaît une assez grande quantité de filons métalliques, qui donnent lieu à d'importantes exploitations aux environs d'Alston-Moor. Il paraît aussi que c'est dans une formation semblable que se présentent les nombreux gîtes de minerais du Derbyshire. Sur le terrain houiller, dans ces localités et dans beaucoup d'autres, repose en couches presque horizontales et en *gisement transgressif*, un autre terrain calcaire, auquel les minéralogistes anglais ont donné le nom de *calcaire magnésien*, à cause de sa grande teneur en magnésie (souvent cette terre alcaline y est dans l'énorme proportion de 35 jusqu'à 45 pour 100). Ce calcaire magnésien est peu riche en fossiles, mais on y cite un poisson du genre chétodon, et une production marine réticulée, assez semblable au genre *fustra*.

Dans le Cumberland, à Whitehaven, le calcaire magnésien

recouvre aussi le terrain houiller, et il est recouvert lui-même par le grès rouge nouveau.

En Belgique et dans la Flandre, le terrain houiller de toute cette longue zone exploitée avec tant d'avantage, est superposé au calcaire, qui paraît même plus ancien que la formation houillère, car les filons qui traversent ce calcaire ne pénètrent pas dans le terrain houiller, et les fossiles de ces deux terrains paraissent d'ailleurs de nature fort différente. Ce calcaire est tantôt compacte, à cassure conchoïde, tantôt grenu ou lamellaire, à cassure droite; il est en général assez dur, et souvent fétide; sa couleur varie du gris au bleu et au noir; tantôt il ne renferme point de débris visibles de corps organisés; tantôt, au contraire, ils y abondent, particulièrement les eutroques, les térébratules et autres anciens genres, dont les analogues n'existent plus.

Dans les parties de l'ancien département français de Sambre-et-Meuse, où le terrain houiller alterne par petites zones avec des zones calcaires, la houille est peu bitumineuse, pulvérulente, terreuse. C'est ce que dans la localité on désigne sous le nom de *terre-houille*.

A Hardinghen, près Marquise (Pas-de-Calais), il y a un petit terrain houiller de peu d'étendue, qui se trouve comme encaissé au milieu d'un calcaire marbre, probablement fort analogue à celui de Belgique, et qui constitue une petite chaîne de collines qui se dirigent de l'est à l'ouest, sur la limite septentrionale du bas Boulonnais. Ce terrain houiller est surtout remarquable, 1° en ce que le psammite y prend souvent, dans les parties éloignées de la houille, une dureté et un aspect homogène singulier. Les mineurs du pays donnent à ce psammite le nom de *graissieau*; 2° en ce que, au-dessous de la houille, on trouve un grès blanc homogène avant d'atteindre le calcaire.

La petite zone de terrain houiller qui, dans le département du Lot, s'étend de Figeac à Saint-Céré, entre le Lot et la Dordogne, sur un kilomètre environ de largeur, est inclinée de 10 à 15 degrés vers l'ouest, et elle s'appuie en partie immédiatement sur le granit et le gneiss, et en partie sur un terrain trappéen de nature particulière; elle est recouverte par un terrain calcaire dont les couches sont parallèles aux siennes. Ce calcaire, très-compact, est gris, à cassure conchoïde, il renferme des gryphites, des pectinites, des bélemnites, etc., toutes pénétrées de calcaire spathique.

C'est immédiatement sur le sol primitif, qu'aux environs d'Alais, dans le département du Gard, repose le terrain houiller, et sur celui-ci repose le calcaire alpin; mais, à la jonction des deux terrains, ils alternent l'un avec l'autre dans quelques endroits; on rencontre encore des couches de houille, de psammite et de schiste, que déjà le terrain calcaire constitue la masse principale du sol. Toutes ces couches sont fort irrégulières dans leur allure, et celles de la houille n'offrent qu'un combustible de qualité fort inférieure.

A Caniparola, près Sarzane, dans les Apennins, on exploite un banc de houille gisant dans un terrain disposé en couches verticales qui est recouvert en gisement transgressif par des couches horizontales d'argile et de sable, lesquelles renferment des amas de lignite. Ce lignite est exploité à San-Lazaro. On cite particulièrement cet exemple, dont on conclut qu'il n'existe aucune connexion entre la formation du lignite et celle de la houille. On croit y trouver une preuve irréfragable que la formation ligniteuse est de beaucoup plus récente que la houilleuse.

Formation houilleuse du terrain calcaire.

Dans la formation calcaire proprement dite, souvent le toit du gîte houiller est un schiste bitumineux, ainsi que le mur; mais, dans ce cas, il est bien rare que ce schiste n'offre pas des parties calcaires en mélange. Le calcaire pur constitue ordinairement toute la masse éloignée de la couche de houille; il ne passe par degrés au schiste vrai qu'en approchant du combustible; c'est ce qu'on peut observer dans toutes les mines de la Provence, des environs de Genève, de la Savoie, etc. Dans cette dernière contrée, dans la localité d'Entrevernes, le mur de la couche houilleuse est un calcaire compacte, noir, bitumineux et coquillier, tandis qu'au toit se trouve un psammite verdâtre, très friable et à grains très fins. Le Schiste alumineux qu'on exploite pour fabrication d'alun à Saint-Georges et à Lavencas, sur le plateau calcaire du Larsac, dans le département de l'Aveyron, forme tantôt le mur, tantôt le toit, et quelquefois le toit et le mur d'une couche de houille. Le calcaire qui constitue la masse principale de cette formation est en général compacte et à grain serré, avec une cassure conchoïde ou schisteuse; sa couleur varie depuis le blanc sale jusqu'au noir; cette dernière teinte est d'autant plus foncée que la

houille en est plus rapprochée. On y trouve en abondance des coquilles fossiles, mais point d'empreintes de végétaux; plusieurs de ces coquilles sont encore très entières, bien conservées et très blanches, même dans les couches du calcaire le plus noir; le schiste bitumineux ne renferme pas non plus de débris de végétaux.

Les marnes calcaires fétides ne sont pas non plus rares dans ces sortes de terrains; elles y gisent en bancs subordonnés, avec des brèches calcaires, des grès rougeâtres et des couches argileuses. On connaît aussi des couches calcaires très bitumineuses dans le voisinage de certaines couches de houille: le bitume en découle même quelquefois à l'état de pétrole; c'est ce qu'on voit dans une certaine abondance à Gaming, en Autriche, et près du lac de Tigern en Bavière.

Dans ces sortes de gisements, la houille se présente le plus ordinairement à l'état de houille très sèche, tournant à l'anthracite; c'est ce qu'on remarque surtout dans le département des Bouches-du-Rhône, aux environs de Gardanne. La houille de cette localité ne colle pas du tout au feu, elle est facilement altérable à l'air humide; sa cassure est brillante, un peu conchoïde. Ce combustible est extraordinairement pyriteux, à tel point qu'étant entassé il peut s'enflammer spontanément.

A Entrevernes, en Savoie, la couche présente plusieurs lits distincts de houille de qualités toutes différentes; on y remarque trois sortes principales de combustible. La houille de première qualité repose sur le mur de la couche; celle-ci est friable, légère et d'un noir luisant; elle brûle avec une flamme vive et presque sans laisser de résidu, mais en collant médiocrement. La houille de seconde qualité est au contraire compacte, à cassure conchoïde et lamelleuse; elle est extraordinairement pyriteuse et brûle avec une flamme longue, en donnant beaucoup de chaleur et en laissant cependant un résidu considérable. Celle de troisième qualité, très pyriteuse asssi, est d'un noir mat et sa texture est schistoïde; elle n'est guère propre qu'à la cuisson de la chaux.

Au Petit Bornand, canton de la Roche, en Savoie, la houille, dans la partie inférieure de la couche, est pure aussi, légère, d'un beau noir, quelquefois offrant les teintes de l'iris; mais à mesure qu'on s'approche d'avantage du toit, cette houille passe du noir au brun, devient pesante et se charge de parties calcaires.

Toutes les houilles de la formation calcaire proprement dite, gisent généralement en couches fort peu épaisses; le plus souvent

elles ne présentent qu'une puissance de quelques décimètres seulement, et il est bien rare que cela aille jusqu'à un mètre. La couche de la *grande mine*, près Gardanne, et celle d'Entrevernes, ont cependant deux à trois mètres d'épaisseur. Ces couches sont aussi en général, moins nombreuses dans le même gîte, que celles de la formation des psammites, Souvent, dans une montagne, il est impossible de reconnaître plus d'une couche, et presque jamais plus de trois. Assez fréquemment aussi, les couches sont divisées en deux parties ou même d'avantage par des lits calcaires ou schisteux, qui, par fois, augmentent d'épaisseur de manière à absorber presqu'en entier la couche houilleuse ; ailleurs ce sont des étranglements et des renflements ; à Entrevernes, par exemple, le toit, qui est de la nature du grès, s'abaisse tellement sur le mur, qu'il ne reste plus entre deux qu'un filet de houille ; mais, si on suit ce filet, il est rare qu'il ne conduise pas à la houille dans toute sa puissance primitive.

Les couches du terrain calcaire sont assez bien réglées dans leur *allure* dans le département des Bouches-du-Rhône ; cependant elles sont loin d'être uniformément remplies de houille, et au lieu de combustible, il ne s'y montre plus qu'une argile marneuse, imprégnée de parties charbonneuses. Cette argile est toujours fendillée ; dans le pays cet accident s'appelle une *mouillère*, mais il ne faut pas chercher aucune marche uniforme dans ces mouillères, pour l'étendue et les dimensions. Si l'on pousse dedans des galeries en travers, on ne manque pas ordinairement de retomber en pleine houille à quelque distance. C'est une disposition fort analogue à ce qu'on observe pour les bancs schisteux de la formation houilleuse des psammites, dont nous avons parlé plus haut. Les mouillères représentent les *craons* de la véritable formation houillère des gîtes de Saint-Georges.

On peut citer des gisemens de houille qui font comme le passage entre la formation des psammites et la formation calcaire. Les couches supérieures des terrains houillers des environs d'Alais, dans le département du Gard, offrent un exemple remarquable de ces gisements peu déterminés. Les mines de houille de l'Hérault, de l'Aude, sont à peu près dans le même cas. A Bize, dans l'Aude, on exploite quatre couches d'un demi mètre chacune environ d'épaisseur, et dont la moitié de l'épaisseur est formée par un schiste bitumineux très pyriteux ; au toit et au mur de ces couches houilleuses, on retrouve un schiste semblable ; des couches alternatives

de calcaire et de psammite constituent le reste du terrain. La houille extraite dans cette localité est compacte, terreuse, et de très mauvaise qualité. Enfin, le calcaire peut se trouver tellement mélangé aux autres roches qui encaissent la houille, que le psammite devient exploitable comme pierre à chaux ; c'est ce qui a lieu aux mines de Graissessac, dans le département de l'Hérault.

Formation houilleuse du Grès blanc.

Le terrain de grès blanc (*Quader sandstein* des Allemands) offre aussi, mais fort rarement, des gîtes houillers. Dans cette formation, nous trouvons le plus ordinairement avec le grès, des schistes argileux ou argile schisteuse, de la marne argileuse, sableuse et calcaire ; le tout presque confondu avec la houille. Dans cette même formation, il n'est pas rare de rencontrer des couches subordonnées de minerai de fer argileux, tantôt jaune, tantôt rouge, et dans ce minerai une abondance de pétrifications, parmi lesquelles on reconnaît des ammonites, des bélemnites, etc., etc.

Le grès de ces terrains houillers se présente assez généralement avec un grain fin et égal et une couleur d'un blanc grisâtre ou jaunâtre. Le ciment qui en lie les grains entre eux est de nature argileuse, mais toujours en quantité peu considérable. On y voit des coquilles, dont quelques unes ont été changées en calcédoine, et des empreintes de feuilles, des parties de plantes à un état de carbonisation plus ou moins avancé, parfois ces détritus végétaux ont été convertis en véritable lignite ou en une espèce de houille piciforme.

Le schiste argileux de ces mêmes terrains a quelquefois acquis toute la consistance des plus solides parmi ceux des terrains houillers psammitiques, mais quelquefois aussi il paraît passer à l'argile. On n'y remarque point les empreintes végétales qui caractérisent le schiste des terrains de cette formation. Quant aux marnes des terrains de grès houiller, et qui y constituent des bancs subordonnés, elles sont de nature très variée. La marne argileuse y passe au calcaire marneux, et celui-ci, qui paraît former les couches inférieures, passe au calcaire compacte, sur lequel s'appuie souvent toute la formation. La houille de ces terrains a très ordinairement le schiste argileux pour mur et le grès pour toit ; mais ce grès change peu à peu de nature : en s'approchant de la houille, sa couleur grise s'obscurcit d'avantage, et alors on y distingue de nombreuses paillettes micacées ; de très petites veinules de houille le traversent.

La houille de la formation du grès blanc est presque toujours sèche, pyriteuse et de mauvaise qualité. On connaît cependant quelques rares exceptions ; entre autres les gîtes houillers de la basse Saxe, qui donnent une excellente houille, mais qui s'offre sous un aspect particulier ; ce qui a porté M. Voigt, en la caractérisant, à former une classe sous le nom de houille lamelleuse (*Blætterkohle*). On en connaît aussi à Sulzfeld, en Franconie. Cette houille lamellaire est ordinairement d'un noir tirant sur le grisâtre, à cassure schisteuse et conchoïde ; elle est peu éclatante, tendre, et se délite promptement à l'air. Sa pesanteur spécifique est 2. 5.; l'inclinaison des couches de cette nature de houille est en général faible, et leur puissance excède rarement quelques décimètres. On y trouve abondamment des pyrites, et on y a vu, dans quelques localités, du plomb sulfuré en petites feuilles. Les couches sont elles-mêmes peu nombreuses dans leurs gîtes, peu étendues, et se terminent promptement dans le sens de leur direction.

CHAPITRE II.

Le terrain d'anthracite considéré sous les mêmes rapports que l'a été le terrain houiller dans le chapitre précédent.

Une majeure partie de ce qui a été dit des formations de la houille, dans le dernier chapitre, peut s'appliquer à l'anthracite. Cependant il y a des différences remarquables dans les gisements propres à ces deux espèces de combustible ; nous signalerons les principales.

L'anthracite est plus qu'une variété de la houille, c'est une substance qui, avec quelques propriétés communes, s'en éloigne trop sous d'autres rapports pour qu'il soit permis de les considérer toujours ensemble.

Chacun connaît la substance dont nous nous occupons ici. Elle a

reçu bien des noms divers, selon les pays où l'on en fait usage, encore plus d'après le point de vue sous lequel on considère en général les combustibles dans leur emploi économique et industriel; quelques-uns ont appelé l'anthracite *houille sèche* : cette dénomination fait confusion avec certaines houilles sèches ou maigres, principalement celles des terrains calcaires ou du grès blanc, qui, un peu rapprochées de l'anthracite, en diffèrent cependant encore beaucoup ; d'autres ont donné à cette substance le nom de charbon de terre incombustible : cette seconde dénomination est encore plus fausse que la première, car l'anthracite, quoique fort difficile à allumer, est un combustible très puissant, très actif. On la trouvera encore décrite par divers auteurs sous une multitude d'autres noms, tels que *Plombagine charbonneuse*, *Anthracolite*, *Blende charbonneuse*, *Houillit*, *Géanthrace*. Les Allemands l'appellent *Kohlenblende* ; c'est le Glanzkohle (houille éclatante) de Werner ; le *Anthracit* de Karsten ; le *Carbone oxydulé* de M. Tondi.

Cette substance exige pour brûler, sans doute uniquement à cause de la densité de son carbone, un afflux d'air considérable, mais excitée par une soufflerie convenable, elle brûle en émettant une énorme chaleur et ne laisse que très peu de résidu incombustible; à la distillation elle ne donne ni goudron ni ammoniaque.

La couleur ordinaire de l'anthracite est le noir bleuâtre éclatant, semi-métallique. Ce charbon est complétement opaque, facile à casser, et même friable dans de certains morceaux ; beaucoup plus dur que la houille la plus solide, il est sec et rude au toucher, ce qui ne permet pas de le confondre avec le graphite, qui est onctueux ; cependant l'anthracite tache un peu les doigts en noir, pesanteur spécifique 1. 8. Electrique par communication, il donne des étincelles à l'approche d'un excitateur, lorsqu'il est mis en contact avec un corps conducteur électrisé. La poussière d'anthracite légèrement humectée exhale l'odeur du charbon de bois.

Pendant longtemps on avait cru devoir assigner exclusivement pour gisement à l'anthracite, les terrains primordiaux et antérieurs à l'existence des corps organisés. L'expérience a fait abandonner cette vue erronée, et l'on admet aujourd'hui des formations d'anthracite très nombreuses dans les terrains secondaires.

Longtemps regardé comme une espèce de mixte formé de carbone, de silice et d'alumine, parce que les premiers échantillons soumis à l'analyse avaient offert cette composition, on sait aujourd'hui que l'anthracite est composé en presque totalité de carbone

plateau de Troumose, dans les Pyrénées, analysé par
ı, a donné du carbone presque pur.

thracite feuilleté (Schieferige glanzkohle, Werner; Gemei-
acit, Karsten), est la plus commune de toutes les variétés
ubstance; dans beaucoup de houillères on le rencontre
es masses; celles de Fresnes, dans le département du
ıs l'offrent en abondance. Celui-ci est noir bleuâtre, or-
ınt recouvert de *charbon fibreux*. A Fresnes il est presque
nt et tache fortement les doigts.

thracite compacte (Mushliche glanzkohle, Werner; Schla-
hracit, Karsten) est la substance qu'avait décrite de
ı le nom d'*Anthracolite*. Il en vient de Styrie et d'Angle-
en a trouvé au Creusot, avec un aspect éclatant et irisé;
épartement de l'Isère; dans la Hesse; aux environs de
hie. Celui d'Espagne est d'un noir parfait et luisant;
ènéral la couleur est le noir grisâtre.

onsberg, en Norwège, une variété d'anthracite, qui y
ıne l'argent natif et la chaux carbonatée laminaire, existe
ıe de globules, dont la cassure est écailleuse et luisante,
eau noir

n nous avons l'anthracite caverneux, noir-mat, trouvé
ınd dans les Pyrénées, au fond de la vallée de Héas, pla-
'roumose; là, il forme des veinules dans un schiste
ıoirâtre.

lifficile de concevoir comment de savants auteurs, au
lesquels figure l'illustre Dolomieu, avaient pu attribuer
ion de l'anthracite exclusivement aux terrains primitifs;
l gisement de cette nature, le gneiss de la Chandoline, en
ıt contestable par rapport à l'anthracite, tandis qu'une
de terrains nouveaux nous l'offrent avec plus ou moins
nce.

ı ses gîtes les plus remarquables sont situés à Moutiers,
à Saint-Landry, au petit Saint-Bernard et à Montagny.
ı dernière localité l'anthracite constitue tantôt des amas
s parallèles aux couches, assez épais, mais peu étendus,
couches determinées. Il est souvent entrecoupé de veines
z blanc, et il renferme quelquefois des rognons. Tou-
ı trouve mélangé de pyrites. Le terrain qui l'encaisse est
ı noir bitumineux, mêlé de schiste micacé, gris, à petites
et à feuillets ternes, dans lequel se trouvent éparses de

très petites veinules d'anthracite granuleux. Le schiste bitumin qui accompagne les couches d'anthracite du petit Saint-Bern présente beaucoup d'empreintes végétales. On ne peut donc r quer en doute l'existence de l'anthracite dans des formations condaires. Semblable preuve existe pour l'anthracite des Cha ches; et le schiste argileux de Géra en Saxe, qui contient aussi l'anthracite, offre les mêmes traces de végétaux. On ne peut r plus révoquer en doute la présence de l'anthracite en rogn dans des couches de houille bitumineuse. D'ailleurs on conna comme nous l'avons déjà dit plus haut, des masses feuillet d'anthracite dans beaucoup de houillères de la France; dans cel de Brandau, en Bohême, etc.

On en a découvert un gîte en Espagne, à peu de distance de gorge qui conduit à Oviédo, par le vallon de Campomanès. C anthracite est fort beau, et il offre cela de remarquable et même-temps de concluant pour la nouveauté de la formatio c'est qu'il donne, par l'application de la chaleur, des traces tr sensibles d'acide hydrocyanique. En admettant pour la hou une origine végétale, on ne peut donc se refuser à reconnai pour l'anthracite la communauté de cette formation.

LIGNITE.

CIRCONSTANCES de la Formation Ligniteuse.

La formation ligniteuse est essentiellement différente des mations houilleuse et anthraciteuse. Si, quelquefois le lignite rencontré dans un même terrain en concurrence avec la houil réunion de plusieurs caractères différentiels ne permet pas méprendre sur les causes accidentelles d'une telle association

Le lignite a été appelé par plusieurs auteurs Bois fossile, bitumineux, *Bitumen Spissaxylon;* c'est le *Braunkohle* des mands.

Cette substance minérale est, selon les espèces et la natu ses gisements et associations, plus ou moins combustible, que fois bitumineuse à un degré très-remarquable, et à tel poin plusieurs de ses variétés ont pu vulgairement être confondues la houille; quelques autres variétés ont l'aspect et la consis

e la tourbe ; mais il suffit du plus léger examen pour que la distinction devienne facile.

Certains lignites brûlent en répandant une odeur aromatique ez agréable, mais ces variétés sont rares, et on peut, au contraire, n général, assigner pour caractère essentiel aux lignites d'émettre n brûlant une odeur âcre et fétide toute particulière. Ce qu'il y a e singulier dans ce combustible, c'est qu'en quelque proportion n'on puisse y constater la présence du bitume, jamais il ne se olle, n'éprouve ce commencement de fusion au feu qu'on remarque dans une certaine classe des houilles. Le résidu de la combustion des lignites est d'ailleurs toujours beaucoup plus abondant ue celui des houilles même les plus terreuses. Ces cendres resent pulvérulentes, sont communément ferrugineuses, et dans uelques variétés ont donné traces de potasse.

Les lignites produisent de l'acide à la distillation.

La texture des lignites est, dans beaucoup de variétés, évidemment ligneuse ; mais dans plusieurs autres ce dernier caractère oblitère complétement.

Certains lignites ne paraissent composés que de bois enfouis et ont plusieurs essences restent encore reconnaissables, tandis que ı terre de Cologne, par exemple, qui est un lignite très-riche en ombustible, ne présente plus qu'une masse pulvérulente, et sans ucun caractère extérieur qui rappelle le tissu ligneux : entre ces xtrêmes on trouve tous les intermédiaires.

Un assez grand nombre de lignites renferment non-seulement les pyrites globuleuses bien distinctes par leur volume, mais les ulfures de fer et d'alumine dans un grand état de tenuité, et avec ne abondance telle que, par l'oxidation de leur soufre à l'air umide, ils deviennent la source d'une riche production d'alun et e couperose. Au nombre de ces lignités pyriteux, celui du Soisonnais est un des plus remarquables. En parlant plus haut de la ourbe, nous avons eu déjà occasion de dire qu'on a mal à propos mposé le nom de *tourbe profonde* à ce lignite.

M. Werner a fait du lignite (*Braunkohle*) cinq espèces : 1° Bois BITUMINEUX (Bituminœse holz), caractères principaux : couleur brune noirâtre, à texture entièrement ligneuse ;

2° LIGNITE TERREUX (*Erdkohle*) caractères principaux : d'un brun noirâtre passant au gris jaunâtre ; cassure terreuse, friable, rayure un peu éclatante ;

3° La TERRE ALUMINEUSE (*Alaunerde*), plus noire que l'espèce

précédente mais s'en rapprochant du reste beaucoup par tous caractères ;

4° Lignite commun (*Gemeine Braunkohle*), toujours d'un noirâtre, à cassure transversale conchoïde et éclatante, d'un gras, et sur la cassure longitudinale, presque mate et schist qui semble conserver les traces d'une texture ligneuse ; aig facile à casser ;

5° Lignite limoneux (*Moorkohle*) (c'est la prétendue limoneuse de Brochant), celui-ci est assez semblable au précé mais sa cassure en travers est plus inégale et moins concho fragments affectent souvent des formes trapézoïdales ou r boïdales, s'approchant même du cube. Cette variété se très promptement lorsqu'on l'expose à la chaleur ; elle prend un aspect hérissé.

De son côté, M. Voigt a établi des distinctions spécifiq core plus nombreuses ; il en trouve huit :

1° Bois bitumineux (*Bituminæse holz*), brun et à texture plétement ligneuse ;

2° Jayet ou charbon piciforme (*Pechkohle*), d'un noir parfait, très éclatant, d'un éclat gras, à cassure parfait conchoïde, fragile, à fragments aigus.

3° Charbon compacte (*Kennelkohle*), d'un noir grisâtre, éclatant à l'intérieur, à cassure conchoïde, se divisant en fragm rhomboïdaux, et se rapprochant en général, dit M. Voigt, jayet ;

4° Lignite proprement dit, ou charbon brun (*Braunkohl Moorkohle*), d'un brun de girofle foncé, mat, à cassure terreu fragments indéterminés, tachant, un peu gras au toucher ;

5° Lignite terreux brun (*Graue bituminæse holzerde*), brun clair, mat, à cassure terreuse, friable et se réduisant e espèce de terre par la pression, un peu gras au toucher ;

6° Lignite terreux gris (*Graue bituminæse holzerde*), gris cendré passant au blanc grisâtre, mat, terreux, friable et au toucher (ne s'est trouvé jusqu'ici qu'à Alsdorff et à Helbr Thuringe).

7° Charbon bacillaire (*Stangenkohle*), d'un noir grisâtr bleuâtre, formé de pièces séparées, scapiformes, parallèles peu courbes, à cassure conchoïde et brillante, d'un éclat ap chant du métallique (ne s'est trouvé encore qu'au Meisne Hesse) ;

ıRBON ÉCLATANT (*Glanzkohle*), d'un noir parfait, très écla-
n éclat demi-métallique, à cassure conchoïde, friable.
t ne cite, de même, d'autre gîte qu'au mont Meisner.)
ɔvident que M. Voigt comprend parmi les lignites des va-
ınthracite (voyez plus haut).
erner, dans sa classification des lignites, se rapproche
;e des minégalogistes français, parce qu'il ne s'arrête
aractères extérieurs, tandis que M. Voigt veut s'occuper
ıations; il appelle donc *lignites* tous les combustibles
ıeux, qui gisent en bancs ou en amas dans les terrains
et de sable, et il reproduit sous cette dénomination les
l'anthracites désignées ailleurs sous les noms d'*anthracites*
ıs (Muschliche glanzkohle), et les *houilles piciformes* (Pech-
l considère celles-ci, d'après leur gisement, comme des

lt bien s'attendre à ne rien trouver de plus variable que
es dans leur composition, si l'on a égard aux divers degrés
ninisation des matières végétales et d'altération qui ont
ɔu à ces combustibles.
.tchett a retiré du lignite fibreux de Bovey, en Devon-
ıvey-coal des Anglais), sur 100 parties, 45 de charbon, 30
ɔt d'eau troublée par le mélange d'un peu de bitume, 10.5
ıe brun, huileux, épais, et 14.50 de gaz hydrogène carbonné
:arbonique. Le charbon brûlé a laissé 2 parties de cendres
ɔ, contenant de l'alumine, de la silice et du fer.
ısodyle, ou combustible minéral fétide, dont nous avons
l'article de la tourbe, pourrait peut-être, avec plus de
être rangé parmi les lignites. Cependant on n'y reconnaît
trace d'origine végétale. M. Haüy en avait fait sa *houille*
ɔe.
ent du lignite. Ce combustible forme, dans la plupart de ses
s masses très considérables, du moins pour ce qui est des
nettement caractérisées. Il abonde dans un grand nombre
ins secondaires. On peut citer entre autres formations
ıables par leur étendue et leur puissance, le lignite Sois-
et celui du département des Bouches-du-Rhône ; celui
ɔus le nom de terre de Cologne, etc., etc.
ɔrrains dans lequel gisent les lignites sont d'ancienneté fort
tes, depuis les calcaires coquilliers évidemment postérieurs
ains houillers jusqu'aux formations d'attérissement les plus

modernes. Dans cette longue série, il est à remarquer que s
trouvent les terrains de grès qui renferment une formation parti
culière de houille. Là, le lignite se trouve disséminé dans le voisi
nage de ce combustible, dans les couches du grès. C'est ainsi qu'on
peut l'observer en Saxe et dans la Suisse septentrionale. On l'a
signalé également, soit à l'état *ligneux*, soit à l'état *terro-bitu-*
mineux, soit à l'état de *charbon*, mais toujours en très petites
masses, dans plusieurs des formations supérieures à la craie qui
constituent le sol des environs de Paris. On peut voir sur ce sujet
un très-bon mémoire inséré dans le n° 207 du *Journal des Mines*.
Ces lignites présentent presque constamment tous les caractères
qui doivent évidemment en faire rapporter la formation à une
décomposition de végétaux.

Au contraire, les lignites en masses considérables semblent
appartenir à un petit nombre de formations spéciales : plusieurs
auteurs rapportent même tous ces gîtes puissants à une seule et
même formation, où l'on retrouve en effet, avec une constance
bien remarquable, des couches alternatives d'argile, de sable et
de cailloux roulés, ce qui a fait croire pour ces terrains à l'effet
des alluvions. Cependant il est certaines localités, où le terrain à li-
gnite est recouvert, soit par des terrains basaltiques, soit par des
grès, soit par des formations de calcaire coquillier; circonstances
qui semblent exclure toute idée d'alluvions, du moins dans leur
généralité.

On n'observe aucune constance dans la couleur et la [illegible]
des grains de sable des terrains à lignite; quelquefois ces [illegible]
renferment des galets très gros, qui constituent même assez [illegible]
des bancs entiers. L'argile de ces terrains est également de [illegible]
très variée; mais ordinairement elle est ou grisâtre ou bl[illegible]
et presque constamment sableuse. Parfois elle prend un tissu [illegible]
leté, ce qui l'a fait confondre avec le schiste argileux ou [illegible]
schisteuse des terrains de la houille, dont elle diffère cep[illegible]
très essentiellement. Rarement on y distingue aucune emp[illegible]
végétale, et si, quelquefois, elle en renferme un petit nombre, [illegible]
empreintes n'ont aucune ressemblance avec celles des sch[illegible]
houillers.

Le *toit* des gîtes ligniteux est ordinairement l'argile, et sou[illegible]
aussi le *mur*. Mais aux environs de Cologne le toit se compo[illegible]
d'une couche de caillous roulés, de nature quartzeuse, dont quel-
ques-uns sont d'un volume considérable. L'argile de la formation

use se présente quelquefois dans un tel état de pureté,
peut servir avec avantage à la fabrication des poteries
Cette pureté doit en effet être bien grande, puisque la jus-
t célèbre manufacture de creusets réfractaires dits de *Hesse*
mentée par de l'argile des terrains à lignite.

sable et l'argile se mélangent d'ailleurs en toutes proportions
les différentes couches de ce terrain. Dans le voisinage de
, à l'exploitation de *Zscherben*, on remarque une couche ter-
ainsi mélangée, qui présente dans sa consistance une sorte
ticité. Dans le pays elle est appelée *Lebriter gebürge*, pour in-
r une sorte d'analogie avec le cuir (en allemand *leber*).

ns le terrain qui vient d'être cité, le lignite se présente en
ou couches, le plus souvent horizontales, et d'une épaisseur
arie, depuis quelques décimètres jusqu'à 30 ou 40 mètres.
ouches s'étendent quelquefois sans discontinuité, sous une
plaine ; souvent au contraire elles s'arrêtent court par suite
forme des terrains sur lesquels elles reposent. Il est même
ns cas où leurs formes et leurs dimensions leur mériteraient
d'*amas parallèles* plutôt que celui de *bancs*. A Langenho-
rès de Halle, une vaste excavation à ciel ouvert, de plus de
tres de longueur, laisse voir une couche de lignite d'une
ce de 12 à 15 mètres au milieu de la tranchée, et qui s'a-
graduellement des deux côtés, en sorte qu'elle se réduit à
mètres d'épaisseur aux deux extrémités de l'excavation.
uche se compose de lits horizontaux alternatifs, noirs,
es et jaunes. Elle est mélangée de rognons irrégulièrement
s, et d'une réunion de sable très blanc et d'argile ; sur les
n donne à ce mélange le nom impropre de *tripoli*.

rare que, pour la composition, les couches de lignites
omogènes. Dans les mêmes bancs on rencontre très fré-
ent les lignites *terreux* et *friable*, constituant la masse prin-
qui renferme en plus ou moins grande quantité le lignite
: celui-ci présente souvent des arbres entiers encore très
aissables, et dont certaines parties ont déjà été changées
ite friable ou en lignite terreux. Mais parmi toutes les varié-
on peut trouver réunies, c'est le jayet qui est le plus rare,
s'y trouve quelquefois, ce n'est qu'en très petites veinules.
it aussi, quoique bien rarement dans ces bancs, la conversion
elques parties de ces arbres enfouis en un véritable jayet.
ffet est beaucoup plus fréquent dans les bancs de lignite re-

couverts par des terrains basaltiques. Le gîte ligniteux du mont Meisner, en Hesse, en offre un exemple remarquable. Il renferme dans une épaisseur de plus de 30 mètres, toutes les variétés de lignite, le lignite terreux gris excepté. Le lignite fibreux est situé à la partie inférieure de la couche ; au-dessus sont les variétés terreuse et friable ; sur celles-ci repose le jayet ; au-dessus de celles-ci, une anthracite conchoïde (*Muscliche glanz kohle*), et enfin la houille ou l'anthracite bacillaire (*Stangenkohle*). Le tout est recouvert d'une couche d'argile, et sur l'argile s'étend un énorme plateau de basalte.

On a cité dans quelques couches de lignite, des morceaux disséminés de véritable charbon de bois, et dans le gîte du *Putzberg*, près Friesdorf, on a trouvé le prétendu *charbon de bois fossile* (Mineralische holz kohle), ou *Anthracite fibreux* de Karsten. Ces deux combustibles sont disséminés dans le lignite terreux.

L'argile altère le lignite dans presque tous ses gîtes ; tantôt elle y est mélangée par couches, et ailleurs en masses informes. Souvent l'argile, le sable et les cailloux roulés des couches du *toit*, remplissent de petits filons qui pénètrent verticalement dans le banc de lignite, et se terminent en coin à quelques mètres de profondeur. Indépendamment de l'argile on trouve, avec le lignite, des pyrites ferrugineuses disséminées comme nous l'avons dit plus haut, soit en petites boules, soit en grains, soit sous forme de bois pyritisé. Les pyrites du lignite sont en général facilement et promptement efflorescentes ; ce qui donne lieu à de nombreuses fabrications d'alun et de sulfate de fer. Le lignite soissonnais alimente les plus considérables manufactures en ce genre que nous ayons en France. On trouve encore avec les lignites, du mellite en petits cristaux octaëdres (cette substance au surplus n'a encore été observée que dans les lignites d'Artern en Thuringe). Le succin se trouve aussi dans plusieurs localités, disséminé sur des tiges de lignite fibreux ; on l'exploite ainsi sur les côtes de la Prusse, et cette substance se retrouve dans un gisement de même nature au Groënland. Les lignites du département de l'Aisne et du département de l'Oise, l'ont souvent offerte en masses assez considérables.

Plusieurs autres substances ont enfin été trouvées dans des gîtes ligniteux, parmi lesquels nous citerons une espèce de résine jaunâtre que M. Faujas avait observée entre l'écorce et le tronc de certains arbres lignitifiés dans les environs de Cologne. Cette

substance résinoïde brûle en répandant une odeur d'encens. Dans des gîtes analogues, M. Voigt dit, de son côté, avoir trouvé une *poix minérale scoriforme* d'un blanc jaunâtre. C'est encore dans le lignite de Bovey que M. Hatchett a signalé cette singulière substance à laquelle il a donné le nom de *résinasphalte*, et qu'il regarde comme la partie résineuse des bois enfouis à demi changés en bitume. L'analyse de la résinasphalte a donné à M. Hatchett, sur 100 parties, résine 55, asphalte 41, et résideux terreux 3.

Des coquilles fluviatiles d'espèces assez nombreuses se trouvent dans les lignites, entre autres des *hélix* (limaçon), des limnées, des planorbes, etc. C'est d'après la présence de ces débris de coquilles d'eau douce, que M. Voigt prétend que la formation ligniteuse, au contraire de la formation houilleuse, appartient essentiellement au terrain d'eau douce. Mais cette manière de voir n'a plus aucune portée depuis qu'il a été reconnu que les coquilles du terrain houiller sont fréquemment de la classe des fluviatiles.

Dans les lignites on a enfin reconnu des fossiles qui ont appartenu incontestablement à des mammifères; plusieurs bois de cerf ont été trouvés enfouis dans des couches ligniteuses sur le bord du Rhin, et M. Schlottheim cite des débris de grands quadrupèdes trouvés dans les gîtes de lignite de la Thuringe.

Le terrain à lignite, selon M. Voigt, n'a encore jamais été reconnu en superposition aux terrains primitifs. Il est cependant permis d'en penser autrement, quand on observe les lignites des environs de Leipsick, où, sur plusieurs points ils doivent se trouver en contact avec le porphyre. Au nord de la Bohême, le terrain du lignite semble reposer immédiatement sur le granite. Sur les bords du Rhin il paraît s'appuyer sur les schistes et sur les psammites de transition. Au Meisner, en Hesse, il est placé sur le grès rouge. Dans le département de Vaucluse, il remplit les vallées formées par le calcaire secondaire ; et dans les départements de l'Aisne et de l'Oise, il repose sur la craie, etc., etc.

Aux environs de Halle, de Leipsick, dans toute la Thuringe, dans le département de Vaucluse, et en plusieurs autres lieux, le lignite affleure avec abondance presque à la surface même du sol. Pour le découvrir, il suffit souvent d'enlever une légère couche de terre végétale ou de terrain d'alluvion.

Dans le nord de la Bohême, la formation de lignite est recouverte par un terrain de grès. Dans les départements de l'Aisne et de l'Oise, le terrain qui lui est superposé est un calcaire coquillier

connu sous le nom de *calcaire à cérites :* c'est ainsi que le désignent les géognostes modernes.

En considérant, avec un grand nombre d'auteurs, le terrain à lignite comme terrain d'alluvion, on devrait toujours le rechercher dans les plaines très basses ; mais les faits en général démentent à cet égard toute prévision fondée sur un pareil système. Souvent le lignite se rencontre sur le flanc des collines, et même à une hauteur assez considérable ; tel est spécialement son gisement dans les départements de l'Aisne et de l'Oise ; celui du Meisner est dans le même cas ; ceux des bords du Rhin se présentent aussi de la même manière. Au grand plan de la Belle-Etoile, en Oisans (département de l'Isère), entre les deux lacs du grand glacier du Mont-de-Lans, on remarque d'anciens marais desséchés, qui recèlent des lignites et qui sont situés à 2,145 mètres au-dessus du niveau de la mer. M. Héricart de Thury y a reconnu des tronçons de bouleau, d'aulne et de mélèze. Ce qu'il y a de bien remarquable dans ce fait, c'est que dans tous les environs on ne peut trouver aucun de ces arbres vivant à une aussi grande hauteur : la limite des bois se trouve à 580 mètres plus bas.

Les gîtes les plus abondants en lignite que nous possédions en France, sont situés dans les départements de l'Aisne, de l'Oise, de la Seine-Inférieure, des Bouches-du-Rhône, de Vaucluse. En Allemagne, ceux de la Hesse, de la Thuringe, de la haute et basse Saxe, sont à citer pour leur puissance, ainsi que ceux de la Bohême et des bords du Rhin. Les lignites, dans cette dernière localité, sont universellement connus sous les noms de *terre d'ombre* et de *terre de Cologne*. En Islande, le lignite est encore bien plus abondant ; on l'y connaît comme presque le seul combustible dans ce climat désolé, sous le nom de *suturbrand*.

Les terrains de la nature de ceux que nous venons de citer ne sont pas les seuls qui recèlent des lignites. On en trouve dans plusieurs autres gisements, les uns plus anciens, les autres plus nouveaux. Dans le département du Gard, près du Pont-St-Esprit, on connaît des bancs assez étendus de lignite, gisant dans une marne bitumineuse qui renferme des coquilles d'eau douce. Ces bancs reposent sur d'un calcaire marin qui contient principalement [illegible] ite, ainsi que la marne bitumineuse qui le recèle, [illegible] de succin.

[illegible] argiles qui alternent avec la craie dans le nord de [illegible] le calcaire immédiatement inférieur à la craie,

renferment quelquefois des couches de lignite, toujours moins puissantes et moins continues que celles de la formation supérieure à la craie. En recherchant la houille, près d'Arras, on a rencontré un lignite au-dessous de tout le terrain de craie et immédiatement au-dessus du terrain houiller. Ce combustible a été désigné sous ces noms de *terre noire vitriolique et bitumineuse* ou *terre-houille*.

Le calcaire marneux renfermant des bancs de silex, a offert aussi du lignite. A Locle, dans la principauté de Neufchâtel, on en a reconnu des couches minces dans un terrain de cette espèce qui repose sur une brèche calcaire à gros fragments, laquelle elle-même repose sur le *calcaire jurassique*. Le calcaire ligniteux de cette localité renferme une grande quantité de coquilles d'eau douce.

Dans les départements de la Seine-Inférieure, du Calvados, de la Somme, du Pas-de-Calais, le long des côtes de la Manche et très près de la mer, il y a des exploitations de lignite qui se montre en une couche dont l'affleurement est recouvert à la marée haute et reste à nu à la marée basse. Dans ces localités on a donné à ce lignite le nom de *tourbe ligneuse, tourbe marine*. On y reconnaît des bois en mélange confus avec une grande variété de plantes herbacées. Cette couche remarquable est percée, sur beaucoup de points, par des pholades vivantes.

Les échantillons assez rares et fort chers que l'on voit dans les cabinets de minéralogie, où on leur donne le nom de *bois du déluge* (en allemand, *Sündfluth holz*), ne sont que de véritables lignites qui proviennent d'un amas transversal (*Stehender Stock*) qui coupe les filons métallifères de Joachimsthal en Bohême; dans cette localité, on a trouvé un grand tronc d'arbre bituminisé, passé à l'état de lignite fibreux, et montrant encore des vestiges de son écorce, des branches et des feuilles.

Le véritable *terrain d'alluvion* est quelquefois riche en lignites. Le limon d'atterrissement qui remplit la vallée de la Seine, et qui constitue en outre des plaines étendues, assez élevées au-dessus du lit actuel de la rivière, offre de nombreux gîtes de lignite fibreux remplis d'arbres à demi bituminisés, mais dont le tissu est parfaitement conservé. Ces arbres, d'espèces indigènes dans le pays, se trouvent dans un grand état de molesse, et peuvent être taillés avec beaucoup de facilité. Si on leur permet de sécher lentement, ils acquièrent par la suite un degré de dureté extraordinaire, et deviennent susceptibles du plus beau poli. Les jeunes branches et

les feuilles ont été converties en lignite terreux ou tourbe compacte; car c'est ici qu'il est bien difficile d'assigner le point de partage entre le lignite et la tourbe. L'île de Châtou est presque entièrement formée d'un amas confus de ces arbres. On en trouve aussi sur cette partie des bords de la Seine qui avoisine le Port-à-l'Anglais. Ces dépôts ligniteux ne constituent pas des couches régulières; tout y est dans un pêle mêle. On connaît de ces dépôts en divers pays, où les arbres, toujours applatis, ont été partiellement convertis en lignite fibreux, et en véritable jayet sur d'autres points, et enfin offrent sur d'autres points encore une véritable pétrification. C'est aussi dans ces sortes de dépôts qu'ont été trouvés ces débris de grands animaux qui ont fait le sujet des beaux travaux de M. Cuvier; les têtes d'antilopes, de cerfs d'Irlande, d'élephants, de bœufs, etc., etc.

Près de Morlaix, en Bretagne, et sur plusieurs autres points des côtes de France et d'Angleterre, on a trouvé enfouies sous les sables du littoral, de véritables forêts en partie lignitifiées et bituminisées.

On ne saurait donc être tenté de révoquer en doute l'origine végétale des lignites.

Indépendamment de l'exploitation des lignites pyriteux, comme mines d'alun et de couperose, ces vastes dépôts sont précieux comme combustibles; mais il y a de bien grandes différences dans la qualité des lignites de chauffage. Leur structure, leur consistance varient beaucoup, et avec elles les emplois qu'on en peut faire; ce sont en effet des bois qui ont éprouvé une décomposition plus ou moins complète, dont la bituminisation offre presque tous les degrés d'avancement ou de retard. De là l'énorme différence dans la valeur économique de ces divers combustibles: les uns s'allument facilement, et d'autres avec lenteur et difficulté; les uns émettent beaucoup de chaleur en brûlant, d'autres ont très peu de caloricité. Quelques-uns sont presque du bois tout pur, et d'autres tiennent une énorme quantité de matières terreuses dans leur composition. Un grand nombre répandent en brûlant beaucoup de fétidité, et le plus petit nombre une odeur aromatique peu désagréable.

Les variétés *friable* et *terreuse*, ne s'emploient guère à l'état dans lequel ils sont extraits de leur gîte. Il faut, en les sortant de la mine, les humecter, les pétrir plus ou moins et les mouler en briquettes, en cônes, etc. En Saxe, on donne à ces briques 2 à 3

décimètres de longueur sur moitié en largeur et en épaisseur. Un mètre cube de lignite terreux récemment extrait, fournit ordinairement cinq cents briquettes de cet échantillon; si dans le moulage on y a introduit un peu de poussier de houille, la qualité du combustible en est beaucoup améliorée.

Chacun connaît l'usage du lignite terreux des environs de Cologne, pour la peinture à l'huile et en détrempe. Les Hollandais en mêlent en assez grande quantité dans le tabac à priser.

Quant au lignite *Jayet*, on en fait d'assez jolis bijoux. Les fabriques de ce genre ont jadis prospéré dans le département de l'Aude; les principales étaient situées à Sainte-Colombe, Peyrat et La Bastide; elles employaient en concurrence le jayet extrait dans leurs localités, et celui de meilleure qualité tiré des Asturies, en Espagne, où on le nomme *Azabache*.

CHAPITRE III.

Exploration du terrain houiller.

Conjectures rationnelles sur la position et la forme des gîtes. — Des moyens de retrouver une veine de houille perdue.

Le dépôt des veines de houille doit avoir été fait, ainsi que celui des couches de terrains divers qui les renferment, soit dans de grandes vallées, soit dans des vallées transversales, soit enfin dans des vallons situés sur les côtés de ces dernières. Or, encore bien que la communication entre ces différents ordres de vallées dans un même district, ne soient pas constamment apparentes, on peut supposer avec une presque certitude que cette communication existe et qu'elle n'a été interrompue, qu'elle ne nous est cachée, que par des attérissements, des depôts plus récents qui ont changé l'aspect de la surface.

Cette communication une fois admise, il est également plausible de croire que s'il existe de la houille dans l'une des vallées ou des

le *mur*, ou par le relèvement du *mur* vers le toit (fig. 10, lettres *ab*, *cd*).

6° Elles peuvent être interrompues dans leur direction et [illegible] toute leur hauteur, par une ligne oblique à l'horizon (fig. 11).

7° Enfin, elles peuvent être divisées dans leur épaisseur, [illegible] dant quelques toises, par une roche intermédiaire (fig. 10, lettres *g*, *h*).

Des moyens de retrouver une veine de houille perdue.

Si une veine s'est infléchie ou a fait un ressaut, le *toit*, le [illegible] et la roche environnante, auront nécessairement fait [illegible] semblable. Cet angle, plus ou moins aigu, ne peut avoir que [illegible] situations : ou le sommet sera dirigé vers le bas et les côtés [illegible] haut (fig. 12), ou le sommet sera dirigé vers le haut et les côtés en bas (fig. 13). Dans la première hypothèse, exploitant la veine en descendant sur sa pente, on ne devra pas [illegible] houille au-dessous de 2. En enfonçant jusqu'en 3, l'on [illegible] tous les lits contournés comme les lignes ponctuées : jugeant [illegible] lors que la houille en fait autant, il faudra remonter au [illegible] et à partir de là, il y aura à diriger une galerie de travers [illegible] le *toit*. Au bout d'une certaine distance, suivant l'ouverture [illegible] l'angle et la distance dont on se sera reporté au-dessus de [illegible] sommet, on devra retrouver la veine de houille ; si au contraire la veine était exploitée en remontant, suivant la ligne 5, 6 (fig. [illegible]), on remarquera à l'approche du dernier point, que les feuillets de la houille seront arrondis. En négligeant cet indice et en continuant le travail jusqu'en 7, on ne devrait plus trouver qu'une pâte de la nature du toit. Ces couches seront arrondies comme les lignes ponctuées. Dans ce cas, il faudrait descendre en 8, et pousser dans le *mur* une galerie de traverse, bientôt cette galerie doit percer dans la houille.

Mais la veine peut être interrompue sans que son *toit* ni son *mur* aient changé de direction et d'inclinaison. C'est la houille qui fait absolument défaut (fig. 5, lettre *a*). Le combustible est ordinairement remplacé dans ce cas par d'autres matières. Il suffit alors de poursuivre une galerie le long du *mur*, toujours sur le prolongement des travaux et les directions de la veine.

Une veine est peut-être coupée par un rocher ; dans ce cas, il faut tâcher de s'assurer de sa position ; ce rocher se présente comme une espèce de *mur* droit ou incliné, faisant un angle droit

oblique par rapport à la direction de la veine (fig. 10, lettres
). Il faut, en tout état de cause, traverser ce rocher. Cepen-
t, arrivé de l'autre côté, il se pourrait qu'on ne rencontrât
la veine de houille; car elle peut se trouver au-dessous ou
dessus de la galerie. Faites, dans ce cas, un trou de sonde dans
ied ; s'il ne réussit pas, faites-en un dans la couronne, l'un ou
tre atteindra nécessairement la veine.

Une veine peut être interrompue par d'autres causes que la
sence d'un rocher; elle peut être rejetée, même très loin,
vant une ligne de réflexion; changer de direction ou garder
la qu'elle affectait primitivement; ou bien elle aura changé
nclinaison et de direction, mais sans être interrompue.

Le premier cas s'offre lorsque des veines de houille sont très
nes d'une chaîne de montagnes primitives, et qu'une mon-
ne de cet ordre dépasse la ligne générale et s'avance dans la
lée (fig. 9).

La veine exploitée de *a* en *b* était belle, mais vers ce dernier
nt, le terrain est bouleversé; on y trouve des blocs de pierres
ndies, non roulées, et dont les couches sont à peu près con-
triques; diverses matières se présentent en confusion, il semble
voir eu un bouleversement général; on ne reconnaît plus dans
e masse confuse, par ci par là, que quelques blocs de houille
n'ont entre eux aucun rapport de direction et ne constituent
de couches; mais on aperçoit au jour en *c*, une montagne
projette en avant dans la vallée, et que l'on juge avoir occa-
mné tout ce désordre. Dans ce cas, on doit tout naturellement
ser à chercher la veine sur le côté opposé à l'obstacle. Mais
st difficile de déterminer le point où les dépôts ont dû recom-
mer à se faire avec ordre, et il sera toujours prudent de se
ter sur la ligne parallèle à la direction des veines, mais au-delà
b, comme en *d*; il faudra y former un puits de recherche et une
minée d'airage s'il est nécessaire; et quand on sera parvenu à
certaine profondeur, si on retrouve des lits réglés, on pourra
sser deux traverses *d e e f* qui, l'une ou l'autre, feront retrou-
le prolongement *g h* de la veine *a b*.

Le cas qui vient d'être exposé hypothétiquement s'est vérifié
mines de Fins.

Si après un accident semblable, la vallée venait à changer de
ection en *e* et prenait celle *i m k l*, il est évident qu'il en arriverait
ant du prolongement *g h* de la veine. Cet effet est très ordinaire

épaisse que dans le n° 6; mais en moindre nombre. Les veinules d'argile sont plus fortement colorées en gris, plus compactes, moins effervescente, environ. 6 déc

9° Argile très sèche, happant fortement à la langue; couleur grise veinée de jaunâtre. Les coquilles du n° 3 reparaissent dans cette couche, mais en moins grande quantité. 10

10° Couche de lignite sulfureux. Le toit et le mur de cette couche offrent une apparence fibreuse, comme ligneuse. 1

11° Couche semblable à celle du n° 9, mais plus épaisse. 12

12° Couche de lignite sulfureux, plus pure, plus homogène et plus dense que dans le n° 10. 5

13° Dans plusieurs localités on retrouve au-dessous du n° 12, une couche, et quelquefois plusieurs, qui sont presque absolument semblables au n° 8; mais elles manquent souvent.

14° Une couche d'argile smectite bleuâtre, très douce. La nature des exploitations pratiquées dans la contrée, n'a pas permis de s'assurer positivement de l'épaisseur de cette dernière couche; il conviendrait peut-être de rechercher le lignite à une plus grande profondeur.

31 déc
8m 10

Telle est à peu près la constitution des terrains ligniteux les trois départements cités plus haut; mais nous n'en do que la physionomie générale. Il y a d'assez fréquentes vari de localité à localité.

Un fait digne de remarque, c'est que dans les collines d peu d'élévation, les couches sont toujours beaucoup plus ho tales que dans les hautes collines, où elles ont plus d'inclina on observe aussi que dans ces terrains bas le banc coquille ne se retrouve pas.

Dans les couches ligniteuses, on rencontre assez fréquem la pyrite de fer globuleuse sous des volumes assez considéra elle est fort dense et ne se sulfatise pas spontanément par so

à l'air, au contraire du sulfure de fer très atténué que les ignites contiennent avec plus ou moins d'abondance et qui ssez rapidement à l'état de sulfate, sans le secours d'au-lage.

nite soissonnais pulvérulent est peut-être le plus faible, fétide et le plus mauvais combustible que l'on connaisse. à l'exception de deux seuls fabricants qui, l'exploitant mine d'alun et de couperose, en brûlent une très petite ɔur leurs évaporations, ce lignite ne sert pour aucune .e chauffage. Mais l'emploi en est extrêmement étendu al dans le pays, pour l'amendement des prairies artifi-sur lesquelles on le sème très clair, après la sulfatisa-a pyrite martiale et alumineuse très divisée qu'il contient le abondance. Une majeure partie de ce lignite alimente s de vastes fabriques d'alun et de couperose dans le voi-ɔs lieux où il s'extrait. On peut juger de l'importance de ıction à laquelle il donne lieu par le résultat publié au 31 'e 1837, par l'administration des mines *.

endamment de la production ligniteuse que nous avons fait figurer mbustible employé dans les fabriques de sels vitrioliques à Bourg et à ırt (Voyez ci-devant, pag 248), on a extrait dans les trois départements , de l'Oise et de la Somme, des quantités de lignite pyriteux qui ont a production d'alun, de couperose et de magmas dans les proportions

	En 1836.	En 1837.
Département de l'Aisne.....	21,806 quint.métr.	21,935 quint.métr.
de l'Oise.....	3,900	1,500
	25,706	23,435
OSE VERTE (sulfate de fer).		
Département de l'Aisne.....	19,644	18,904
de l'Oise.....	10,922	6,352
de la Somme...	90	»
	30,656	25,256
(Sulfates non cristallisés de d'alumine).		
Département de l'Aisne.....	5,000	5,000
de l'Oise.....	6,000	5,094
	11,000	10,094

roduction de deux années, et qui donne du travail à 863 ouvriers, re-ıne valeur totale, en prix de revient des produits dans les fabriques, que

L'exploitation de ces lignites n'a été jusqu'ici soumise q bien peu de principes d'art ; elle est en général abandonnée chances d'une aveugle routine. La recherche des différent se fait au hazard ; mais comme ils sont extrêmement nombre sur une longue zone de plus de 25 lieues de longueur, sur 9 l lieues en travers, l'espoir des explorateurs du terrain est rare frustré.

Lorsqu'on croit avoir rencontré des indices d'une exploit avantageuse (et l'on a remarqué, dit-on, que le lignite s'offre fréquemment à l'est quà l'ouest sur les collines), on creuse d'ab sur un espace superficiel d'un ou deux *ares*, jusqu'à ce qu'on parvenu à la couche n° 5 ; ces premiers déblais se mett part.

On enlève ensuite les couches n° 5, 6, 7 et 8, et l'on forme leurs déblais de petits tas de 8 à 15 mètres de longueur, de 6 de l'argeur et d'autant de hauteur.

Ces tas ne tardent pas à s'échauffer considérablement p sulfatisation ; ils s'enflamment même fort souvent spontané ils donnent alors le spectacle de volcans en miniature : il s'y fo des cheminées, d'où distille du soufre et un peu de bitume.

Lorsqu'on a épuisé le gîte ligniteux en exploitation, on re les décombres dans les excavations, en commençant par les dé des couches les plus profondes, et finissant par ceux de la co n° 1 ; au bout de très peu de temps la végétation se rétablit, n'aperçoit plus les traces de la fouille que par une légère pression de la surface.

Nous venons de parler du mode d'exploitation le plus gén Mais quelques-unes, principalement pour les fabrications d et de couperose, ont été conseillées par des ingénieurs, et donné lieu à des extractions par puits et galeries.

l'administration des mines porte à la somme de 2,696,558 francs. Mais les e tions destinées à alimenter les fabriques de sels vitrioliques ne représentent être pas la cinquième partie de ce qui s'extrait annuellement de lignite d trois départements susdits. La consommation pour l'agiculture est incomp ment la plus forte.

II.

ignite pulvérulent dit terre d'ombre ou terre brune de Cologne

Feu M. Faujas de Saint-Fonds, nous a donné une intéressant
escription de ce gîte ligniteux et de son exploitation. A noti
rand regret nous sommes forcés d'abréger beaucoup les détai
ans lesquels il lui a été permis d'entrer pour bien faire connai
e ce lignite.

Les peintres et les marchands de couleurs ne l'ont jamais dési
né que sous le nom de *terre de Cologne;* les naturalistes, sou
lui de *terre d'ombre;* et les ouvriers qui l'extraient de sa mine
ous celui de *turffa.*

Cologne n'est que le lieu d'entrepôt pour le commerce de cet
ibstance; la mine la plus voisine de cette ville est près de Brüh
quelques lieues de distance.

La terre d'ombre est d'un grand usage dans la peinture à l'huil
couleur est solide, en même temps qu'elle a du ton et une ce
ine transparence propre à former de beaux glacis.

Les peintres en décorations et en bâtiments l'emploient aussi
détrempe, et en consomment beaucoup; mais l'industrie ho
ndaise en a tiré un tout autre parti. Ce peuple le mêle au tab
priser; ces tabacs, lorsque d'ailleurs la qualité est bonne, o
ie couleur plus relevée; ils sont plus onctueux, se tiennent pl
ng-temps frais, ont moins de piquant et d'âcreté, sans rien perd
leur sève.

On trouve le lignite dans bien des endroits, aux environs
logne; près de Brühl, à Liblar, à Kierdoff, à Walberberg,
Veilerschwist, à Broggendorff, à Hermulhein.

Il y en a dans le pays de Juliers, près de Frachen, à Buchhei
Gleuhal, à Benzrath.

Il en existe aussi au pays de Bergue, dans ce qu'on appelle
raskul, dans les environs de Bensberg, près de Pafrath et
Irath.

Près de Brühl, la mine est recouverte d'une couche de caillo
oulés, de douze pieds d'épaisseur moyenne; ces cailloux arrondi
t dont les plus considérables n'excèdent pas la grosseur d'un œ
e poule, sont de différentes couleurs, mais tous de natu
uartzeuse.

Cette couche, mêlée quelquefois d'un peu de sable et d'argil

repose à nu sur le banc de lignite, d'une épaisseur actuellement exploitée de 12 pieds. Celui en exploitation est coupé à pic. Les mineurs disent qu'il s'enfonce sans interruption jusqu'à plus de 40 pieds.

Ce banc est d'une couleur brune foncée et comme dorée quand la terre est sèche, mais tirant sur le noir quand elle est mouillée.

La matière est spongieuse, douce au toucher, susceptible de compression et d'une sorte d'élasticité lorsqu'elle est humide; elle n'a ni odeur ni saveur bien marquée, et ressemble à une sorte de tannée, ou plutôt à du bois pourri.

On distingue très bien à l'œil nu, que la masse entière n'est qu'un composé de particules ligneuses qui paraissent avoir appartenu à differentes espèces de bois qu'il serait impossible de déterminer. On y trouve même des éclats entiers de bois, qui ont plus de 8 pouces de longueur, les uns d'un noir d'ébène, les autres d'un brun rougeâtre.

En examinant avec attention la surface du lignite à découvert, on distingue des linéaments d'une matière noire, un peu luisante, d'apparence asphaltique, mais plus friable et plus sèche que ce bitume. Cette matière noire brûle avec une fétidité semblable à celle de la momie.

La couche de lignite n'est mêlée ni de sable, ni d'argile. En divers points de la masse, on trouve quelques rares morceaux de véritable charbon de bois.

Malgré l'état de compression occasionnée par le poids énorme de la couche supérieure de galet, qui a douze pieds d'épaisseur, la terre d'ombre n'a pas moins conservé la propriété d'être spongieuse, avide d'humidité, susceptible de se gonfler beaucoup par l'humectation.

Le lignite ne reçoit d'autre préparation sur les lieux que de le mouiller quand il fait très sec; ensuite, des femmes ou des enfants s'occupent de le mouler dans des moules coniques en bois, et d'empiler les briquettes qui en résultent. L'air et le soleil leur donnent beaucoup de consistance.

L'exploitation de la mine de Liblar emploie plus de trois cents travailleurs. Ce combustible est presque la seule ressource du pays comme chauffage. Les cendres forment un excellent engrais.

Le lignite terre d'ombre, lorsqu'il brûle, jette une flamme à peine sensible, quelquefois pas du tout; il semble voir brûler de l'amadou; le feu s'y propage d'un point à l'autre de la même

manière, mais à l'intérieur des mottes le feu dure très longtemps et la chaleur émise est énorme. Malheureusement, dans cette combustion, il s'exhale une odeur fort désagréable.

Le gîte de Liblar est immense. Depuis bien des siècles il est en exploitation. Les autres mines de la contrée sont également fort considérables; l'imagination ne peut se prêter aux suppositions qu'il faut faire pour expliquer de telles dépositions de matières végétales, rassemblées de préférence sur quelques points plutôt que sur tout le reste de la contrée.

(Voyez *les Planches* A et B, *et la description qui les accompagne.*)

CHAPITRE V.

METHODE

D'exploitation pour les veines de houille sujettes au feu grisou, *et moyens de prévenir les accidents terribles auxquels donne lieu l'explosion des moffètes inflammables ;*

Par M. Baillet, Inspecteur des Mines.

Les veines de houille dites à *grisou* sont généralement celles dont la houille est de bonne qualité, collante, propre aux forges, peu compacte et facile à briser.

L'air inflammable que cette houille renferme est dans un tel état d'élasticité, qu'il est toujours prêt à s'échapper. Il sort de la houille lorsqu'on la détache de la veine*; il sort aussi de la veine même. On l'entend briser les cellules qui le recèlent, et produire un léger frémissement (ce que les mineurs appellent *friser* ou *souffler*), et qui m'a paru plus sensible dans les tailles abandonnées et les plus basses et les plus humides**.

* On s'est plu quelquefois à mettre le feu à l'air inflammable qui se dégage d'un tonneau (cuffat) plein de houille, lorsque ce tonneau arrive au jour.

** Quand on avance sans lumière dans une galerie où le *grisou* est abondant, on le sent aux yeux, sur lesquels il produit une impression semblable à celle d'une toile d'araignée. On peut même le voir et le reconnaître, si l'on est assez hardi pour porter une chandelle dans une partie de la mine où l'air circule mal; il suffit alors de placer la main entre la flamme et l'œil, de manière qu'on n'aperçoive que la pointe de la flamme. Cette pointe paraît d'une couleur bleue, d'autant plus foncée que l'air inflammable est en plus grande quantité.

Souvent, lorsque l'eau séjourne dans une galerie pratiquée dans la veine, on voit des bulles d'air inflammable s'élever à la surface et se succéder avec rapidité.

Mais c'est surtout dans les *grandeurs*, c'est-à-dire lorsque la veine augmente de puissance, que cet air est le plus abondant; il est plus dangereux aussi et plus sujet à s'enflammer, quand le toit est ébouleux et feuilleté. Ce *toit* tombe, malgré tous les soins de l'ouvrier, et l'air renfermé entre ses couches sort avec une vitesse et en grand volume.

Il est plus dangereux encore, par une raison semblable, quand on approche des *failles* ou des resserrements de veine, où le charbon est toujours brouillé et mêlé de terre ou de schiste.

Enfin, on a remarqué que les accidents étaient plus fréquents dans les temps d'orage; sans doute parce qu'alors la moffète inflammable, moins comprimée par l'air extérieur, se dégage avec plus d'aisance et en plus grande quantité.

L'exploitation des veines à *grisou* est aussi dangereuse que difficile; elle exige les plus grandes précautions; il faut surtout mettre l'*airage serré*, c'est-à-dire faire circuler l'air avec vitesse. Il faut le faire passer à la *taille* même ou à *front*, afin de balayer les moffètes inflammables à la surface de la veine, de les entraîner dans le courant, et de les noyer dans un volume d'air assez grand pour qu'elles ne puissent plus s'enflammer.

Il faut encore, dans les *grandeurs* de veine, ou lorsqu'on approche des *failles* et des *resserrements*, diminuer le nombre des lumières, et n'en mettre, s'il se peut, qu'aux deux extrémités de la taille.

Dans tous les cas, il faut toujours placer les lumières dans le courant d'air, et se garder de les poser contre un abri; car infailliblement un reflux, un simple remoux, y accumulerait quelque quantité de moffète qui s'enflammerait instantanément.

Il faut aussi veiller à ce que la houille ne tombe pas et ne se brise pas sur les lumières; ce danger est plus grand dans les veines droites, où souvent on est obligé de placer près de chaque ouvrier un homme dont la fonction unique est de tenir la chandelle et d'empêcher que rien ne tombe dessus.

Ces derniers soins, au reste, et plusieurs autres, sont parfaitement connus des mineurs, et ils ne les négligent pas. S'il arrive quelquefois des accidents, c'est moins par leur oubli que par le défaut de circulation d'air.

Je vais décrire la méthode usitée dans les mines du pays de Mons, pour procurer cette circulation, et je proposerai ensuite quelques changements essentiels.

Soient Pl. VI (fig. 1) le plan des ouvrages dans une *platéuse*;

(Fig 2) le plan des ouvrages dans une veine *à demi-pendage;*

Et (fig. 3) la coupe en longueur des ouvrages dans une veine *droite*, ou à peu près droite.

La méthode ordinaire de conduire l'air dans ces divers travaux est de faire du feu sur une grille, dans un fourneau construit au bas et à côté de la grande fosse d'excavation *a*. L'air de la mine est aspiré et s'élève par cette fosse. L'air extérieur, au contraire, entre par la petite fosse d'airage *b*, communique par la voie ou *trousage* de dessus *c d*, avec la partie supérieure de la taille, descend ensuite le long de cette taille *d e*, ressort par la voie de dessous *e f*, et s'élève enfin par la fosse *a* *

Dans les *plateuses* et *demi-plateuses* (fig. 1 et 2), on donne ordinairement à la taille *d e*, dix, vingt-cinq et même trente-cinq toises de largeur. (On augmente ou on diminue cette étendue selon que les moffètes inflammables sont plus ou moins abondantes.) On y place dix, vingt-cinq ou trente-cinq ouvriers de front. Par cette méthode, l'air circule librement, et on obtient beaucoup de grosse houille; car les ouvriers, après avoir *havé*, ou fait leur entaille, abattent la houille simultanément sur toute la largeur *d e* de la taille.

Dans les *demi-plateuses* (fig, 2), la taille *d e* se mène par *quartier*, c'est-à-dire de biais; ce qui diminue le pendage de moitié et facilite le travail. On mène aussi quelquefois les tailles par *quartier* dans les *plateuses*. Comme ces tailles sont prises dans le sens des fractures rhomboïdales de la houille (lesquelles sont ordinairement obliques sur l'inclinaison des veines), elles produisent plus de *gros* que les tailles droites.

Dans les *droites* (fig. 3), où l'on ne peut mener la coupe en ligne droite, parce que la houille, en tombant, écraserait les ouvriers, on travaille par *maintenage*, ou *strosse* de six ou sept pieds de hauteur. Chaque ouvrier, placé à chaque *maintenage*, est sur un plancher particulier, qu'il pousse toujours en avant, en laissant une ouverture pour l'air auprès de la veine.

* On ferme pour cet effet, avec des portes en bois *v*, ou des châssis à panneaux de toile, les galeries *e f* et *a o* (fig. I, II et IV), par où l'air s'échapperait en suivant un chemin plus court et sans aller jusqu'à la taille.

Dans tous ces ouvrages, à mesure qu'on exploite la veine, on rejette les terres en arrière, on les range, et on les tasse avec soin le long * des voies *m n* (fig. 1 et 2), et sur les voies *r r* (fig. 3). On avance ainsi chaque jour les remblais ou *estapes*, d'une quantité égale à l'avancement de la taille **, afin que l'air, ne trouvant aucune autre issue, soit forcé de passer à *front*, et sur la taille même en *d e*.

Cette opération, qu'on nomme *estaper*, demande beaucoup de soins; c'est d'elle que dépendent la circulation de l'air et la sûreté des ouvriers. Sans cesse il faut réparer les fentes et boucher les ouvertures qui peuvent se faire le long de *m m*.

Si la veine ne donne pas assez de terres, on mène de fausses voies qui en fournissent***, et si le terrain des fausses voies est un roc dur, qui ne convienne pas pour *estaper*, on se sert alors de houille menue. Il est des mines où un quart au moins de la houille menue est employé en *estapes* ou remblais.

On ne peut se dissimuler que cette manière de faire sans cesse passer le courant d'air sur la ligne même des ouvriers est simple et ingénieuse; mais elle a quelques inconvenients qui me frappent, et auxquels heureusement il est facile de parer.

1° La moffète inflammable, plus légère que l'air atmosphérique, tend à s'élever à mesure qu'elle se dégage. Le courant qui descend de *d* en *e* (fig. 1, 2 et 3) le long de la taille, agit donc en sens contraire ; et si la force de ce courant n'excède pas la force ascensionnelle de la moffète, on voit que la moffète, quoique le courant continue d'avoir lieu, pourra rester stagnante, accrochée à la surface de la houille, et comme en suspens.

On en conclura sans doute qu'il serait plus avantageux de faire entrer l'air extérieur dans la fosse *a*, de le faire monter ensuite dans les tailles de *e* en *d*, et sortir par la petite fosse *b*. Un courant d'une vitesse moyenne, agissant de cette manière, produira un effet plus grand et plus sûr, et entraînera plus aisément la moffète, que ne peut faire un courant plus fort, agissant suivant la méthode

* Ce qui forme les voies et détermine leur largeur.

** Les parties *s s s* (fig. I, II et IV), séparées par des lignes ponctuées, représentent l'avancement de la taille par chaque jour.

*** Ces fausses voies, que l'on mène ordinairement dans le milieu des tailles, et qui fournissent des terres parce qu'elles sont plus hautes que la veine n'est épaisse, ont le défaut de diviser le courant d'air et de l'affaiblir.

ctuelle. D'ailleurs la petite fosse *b* devenant dans ce cas *la fosse spirante*, on pourra la surmonter (comme dans la plupart des ines de Liège) d'une cheminée en brique, de soixante ou quatre-ngts pieds de hauteur, et la colonne d'air ascendante y acquerra icore plus de rapidité.

2° Un deuxième inconvénient, qui est la suite du premier, c'est ie la moffète inflammable que le courant emporte, et qui suit la ie de dessous *e f*, où les *hercheurs* traînent la houille sur leur *litte*, pour la conduire au pied de la fosse, court le risque de endre feu aux lumières qui sont placées dans cette voie. Plu-urs accidents ont eu lieu ainsi *. Cet inconvénient n'existerait s si le courant entraînait la mofféte de *e* en *d* par la voie de ssus *d e*.

3° Enfin la manière d'*estaper* ou remblayer avec de la houille enue, quand on n'a point de terres et de déblais, outre la perte l'elle occasionne par la diminution de l'extraction, présente plu-urs désavantages. La houille menue et meuble doit sans cesse aler des vapeurs inflammables; et si, par quelque accident, la offète s'enflamme, le feu prend alors à cette houille, il se commu-que au boisage; on ne peut reprendre les travaux que long-temps rès, quelque soin qu'on ait pris de boucher les fosses; et les dé-ts aussi sont plus considérables.

Il m'a semblé qu'au lieu de remblayer ou *estaper* avec de la uille, il y aurait, dans les *plateuses*, de l'économie et moins de nger à construire, le long de chaque voie *o p* (fig. IV), et aussi à tête de la chasse *o o*, les petits murs en brique *o o*, et *o p* : on rait avancer chaque jour les petits murs *o p* d'une quantité *p x* ale à l'avancement de la taille. On boiserait à l'ordinaire dans ntérieur *k* et le long des voies pour soutenir le toit, et on rejet-rait de même en arrière en *k* les terres et les déblais.

La dépense journalière (en supposant la veine épaisse de quatre eds et l'avancement de la taille de six pieds) consisterait donc en ne toise un tiers carrée de maçonnerie pour les deux murs; épense légère, qui se trouve payée et au-delà par la suppression es fausses voies et de toute la menue houille qu'on est obligé e laisser en *estapes*.

* Le *porion*, ou maître mineur, veille avec le plus grand soin à ce que les lu-ières des *hercheurs* soient placées plutôt bas que haut dans la voie de dessous.

Résumé.

Les moyens principaux de prévenir les accidents auxquels do lieu l'explosion des moffètes inflammables, se réduisent do bien ordonner la circulation de l'air dans les travaux.

1° *Le courant d'air doit être rapide*, afin que la masse d'air la plus grande qu'il est possible, relativement à la moffète qu charrie;

2° *Il doit passer à la taille même*, afin de sécher, pour ainsi c la surface de la veine;

3° *Il doit suivre cette taille plutôt de bas en haut que de ha bas*, afin d'emporter plus sûrement la moffète qui, par sa légè spécifique, tend à s'élever;

4° *Il doit, lorsqu'il a parcouru la largeur de la taille, et qu' chargé de moffète, sortir de la mine par le chemin le plus court*, (point passer dans les galeries où l'on est obligé d'entretenir lumières pour le service des *hercheurs* *;

5° *Enfin, il doit être resserré dans des voies dont les parois s bouchées hermétiquement*, afin qu'il ne puisse se diviser et s'éc de la route qui lui est tracée.

Toutes ces conditions sont essentielles; mais la dernière su est indispensable. On devra donc apporter un soin scrupul *estaper* et remblayer tous les jours le long des voies; et mêr certains cas, comme dans les *plateuses*, on pourra pratiquer le de ces voies deux petits murs qu'on prolongera successive selon le progrès des tailles, et qui auront le double avanta faire supprimer les fausses voies et les remblais en menue ho et de mieux intercepter toute communication entre les voies vide des tailles.

* Ce qui suppose qu'on ne devra travailler qu'à une seule taille; car o que si on travaillait à deux ou plusieurs tailles, comme cela se pratique da veines peu ou point sujettes au *grisou*, l'air serait chargé des moffètes de l mière taille, quand il parcourrait les galeries de la deuxième; et il porterai la troisième les moffètes réunies des deux premières, et ainsi de suite.

EXPLICATION DES FIGURES.

G. I. Plan des ouvrages dans une couche de houille horisontale.

G. II. Plan des ouvrages dans une couche de houille inclinée de 45 à 50 dégrés.

G. III. Coupe en longueur des ouvrages dans une couche de houille verticale.

a, Grande fosse d'extraction.

b, Petite fosse pour l'usage et la descente des ouvriers.

c d, Voie ou galerie d'airage dans la partie la plus élevée du travail.

e f, Voie inférieure ou de roulage.

d e, fig. 1. Taille prise en travers de la direction de la couche de houille.

d e, fig. II. Taille *par quartier*, ou prise de biais entre la direction et l'inclinaison de la couche.

m n, fig. I et II. Estapes ou remblais le long des voies. *s s s s*, Lignes dont les intervalles représentent l'avancement journalier de la taille.

d e, fig. III. Travail par *strosse* ou *maintenage*. *r r*, même figure, Planchers chargés de remblais pour empêcher le passage de lair.

Nota. Les diverses couches horizontales placées dans cette gure, au-dessus de la couche de houille verticale, représentent les rrains d'alluvion qui recouvrent généralement (dans le Hainault) s terrains à houille, et qu'il faut traverser pour arriver aux couches de houille.

G. IV. Projet d'ouvrage dans une couche de houille horizontale.

a, Fosse d'extraction.

b, Fosse d'airage.

o o x x, Partie supposée exploitée.

o o et *o p*, Petits murs qui entourent la partie exploitée, et qu'il faut faire avancer tous les jours de la quantité *p x*, égale à l'avancement de la taille. *s s s s*, Progrès journaliers de la taille.

G. I, II et IV. *v v v*, etc. Portes qui bouchent les galeries transversales et obligent l'air à suivre la direction qu'on désire.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

DEUXIÈME PARTIE.

THÉORIE ET PRATIQUE

DE L'ÉCLAIRAGE AU GAZ.

DEUXIÈME PARTIE.

THÉORIE ET PRATIQUE

DE L'ÉCLAIRAGE AU GAZ.

SECTION Ire.

Propriétés physiques et chimiques des matériaux combustibles de l'éclairage au gaz, rangés dans l'ordre de leur plus grande teneur en hydrogène.

CHAPITRE PREMIER.

Des Huiles en général.

Le mot *huile*, pris dans son acception la plus étendue, indique une substance tirée ou faisant partie des végétaux ou des animaux. Cette substance a pour caractères principaux, l'onctuosité au toucher, la presque totale immiscibilité avec l'eau, et une combustibilité toujours assez grande, mais qui varie beaucoup dans les diverses espèces. On a toujours pensé que le corps huileux était absolument étranger au règne minéral, et les exemples qu'on a de substances rapprochées, par leur composition, de la nature des huiles qu'on rencontre dans les minéraux, sont loin d'infirmer cette vue théorique ; car il y a au contraire tout lieu de penser que les huiles dites *minérales* ne doivent leur origine qu'à l'altération de matières organiques enfouies dans le sein de la terre, et qui y ont éprouvé des degrés plus ou moins avancés de décomposition.

Plusieurs chimistes ont même poussé plus loin leurs idées exclusives, et avaient pensé que la formation de l'huile ne pouvait, dans aucun cas, être rattachée qu'au règne végétal ; d'après ces idées, les corps huileux ou gras que les animaux offrent souvent avec tant d'abondance dans leur

moniacaux; souvent de l'hydrocyanate de cette base. C'est là pl
de cette ammoniaque huileuse qu'est due la ténacité fétide de
odeur. C'est aussi en distillant de nouveau ces huiles à un feu doux
les rectifier, qu'on prépare le produit connu sous le nom d'*huile*
de Dippel.

Ce Dippel était un chimiste de Berlin, qui, le premier, imagina de
l'huile animale pour la rectifier. Cette rectification ne consistait
qu'en une distillation à feu doux, et dans la séparation du produit
le moins impur et le plus facile à volatiliser. Mais, de longs essais
pris qu'il n'y faut pas employer une température qui excède
l'eau bouillante. Anciennement, pour cette huile, on employait à
mière distillation (destructive), exclusivement de la corne de cer
on retirait en même temps le sous-carbonate d'ammoniaque (se
tit) et l'esprit de corne de cerf. Mais on sait aujourd'hui que to
matières animales sont susceptibles d'une semblable production
ou moins grande quantité et avec plus ou moins de souillure.

L'huile de Dippel, bien préparée, est totalement incolore et
ment transparente; elle est encore ammoniacale et verdit la coule
des violettes, quand on a négligé l'emploi d'un peu d'acide en la re
Elle se colore et brunit étant exposée à la lumière : il paraît que
vaisseaux dans lesquels elle est contenue, brûle une partie de
drogène et y met à nu du carbone. Elle est soluble dans l'alcool,
très facilement avec les alcalis caustiques, qui la saponifient.

On obtient donc, par la distillation destructive des matières
et végétales, de l'huile qui n'y était pas d'abord contenue.

Huiles volatiles tirées des végétaux. L'épithète de *volatile* est e
lement caractéristique. Elle sépare très distinctement les substan
quelles on l'applique, des huiles dites *fixes*. Les huiles volatiles
quelquefois appelées *essences* ou *huiles essentielles*. En génér
huiles ont une odeur plus ou moins pénétrante, aromatique, que
suave, et plus souvent résineuse et repoussante.

Au contraire des huiles fixes qui, pour la plupart du moins,
cantonnées dans les semences des végétaux, dans les noyaux des
plus rarement dans le péricarpe, les huiles essentielles ont pou
tantôt les feuilles, les racines, et même le tissu ligneux des
surtout de l'écorce.

L'huile volatile est ordinairement contenue dans des cellules si
ou des vaisseaux si minces, que l'œil nu ne saurait l'y aperce
que les moyens mécaniques suffisent rarement pour son ex

Parmi les racines des végétaux de nos climats, celles d'aunée
noite, d'iris de florence, de fraxinelle, etc., etc., peuvent étr
pour exemple de la teneur de cette partie du végétal en huile vol

De son existence dans le tissu ligneux des tiges, nous avons d
breuses preuves, offertes par les bois de sassafras, de santal, de

de sapins, de mélèze. Dans les climats chauds des deux Indes.
ıples fournis par le tissu ligneux sont encore bien plus multipliés
'appants.

e volatile des feuilles est abondante, principalement dans les
le la classe nombreuse des labiées; là, elle existe en si grande
que les cellules qu'elle remplit sont souvent discernables à l'œil,
ecours d'aucune loupe.

e volatile existe aussi, mais beaucoup plus rarement, dans les
'armi celles qui nous l'offrent, on doit compter les fleurons et
urons de la camomille et de plusieurs autres syngénèses, les pé-
s citronniers et des orangers, etc., etc.

le volatile est quelquefois fixée, non-seulement dans les amandes
ins fruits, mais aussi, et quelquefois même exclusivement, dans
ırpe. Il est bien rare qu'elle se trouve dans les pulpes charnues
partie; elle réside presque toujours à l'extérieur, dans l'écorce
ıêmes fruits; exemples : l'orange, les citrons.

:oup de fleurs la contiennent dans leurs calices, telles que la rose,
:, la lavande, le thym et un grand nombre d'autres labiées.

ut extraire, et même très abondamment, de l'huile volatile d'une
: semences, qui ne la contiennent pas dans leur intérieur. C'est ce
emarque spécialement dans la classe des ombellifères, où l'exté-
:s semences est sillonné, cannelé, tuberculé. Sous tous ces appen-
gent des gouttelettes d'huile volatile.

la quantité, l'huile volatile offre de grandes variations selon les
: parties des végétaux d'où on l'extrait, suivant les espèces de
, la température des années de la récolte, la nature des terrains
uels les plantes ont crû, etc., etc.

ɔnnaît deux procédés principaux pour l'extraction des huiles vola-
ıand, dans une plante qui la recèle, on la trouve abondante, bien
contenue presque à nû dans les vésicules qui lui sont propres, en
ı'il est facile de l'en séparer par un moyen mécanique, on n'a besoin
ue d'avoir recours à la presse. C'est ainsi qu'on peut se procu-
sque sans travail et sans frais les huiles volatiles de citron, de cé-
: bergamote, etc., etc.

le plus grand nombre des plantes æléophores se refusent à un pro-
ssi simple, parce qu'elles ne contiennent pas l'huile volatile aussi
:e, abondante et fluide. Il faut recourir à la distillation des parties
nées de l'huile. Nous ne pouvons entrer dans les détails particuliers
ernier procédé.

roduit de la distillation est le plus ordinairement un liquide aqueux,
apparence trouble, blanchâtre, comme laiteuse, ce qui est dû au
;e intime de l'huile avec l'eau dans le récipient; l'huile y est tenue
ɔension; mais cette liqueur s'éclaircit peu à peu par le repos de

la masse, et l'huile vient nager à la surface, où elle se réunit à celle qui avait passé en petite quantité dans le récipient sans mélange.

Quoique l'huile volatile, à quelque plante qu'elle appartienne, et quelque variée qu'elle soit dans plusieurs autres de ses propriétés, en présente cependant plusieurs assez constantes et très caractéristiques; on peut la considérer comme un corps *sui generis* et qui constitue d'une manière frappante et bien tranchée un des matériaux immédiats des végétaux les plus remarquables et les plus intéressants à étudier.

Si l'on s'attache d'abord à l'odeur, on entre dans un dédale de distinctions à établir. Il n'y a peut-être pas, dans l'innombrable série des huiles volatiles, deux substances de cette espèce qui aient entre elles une odeur identiquement la même.

Quant à la consistance, elle est également fort variable. Il est cependant plus facile à cet égard de tracer des limites pour chaque espèce d'huile volatile. On y reconnaît la consistance décidément *fluide*; telles sont les huiles de lavande, de rhue, de citron, de bergamote, de cédrat : cela se remarque surtout, en général, pour toutes les huiles extraites par expression. On y trouve aussi la consistance épaisse, plus ou moins visqueuse; celle-ci appartient principalement aux huiles volatiles extraites des parties ligneuses, et des amandes d'un assez grand nombre de fruits des pays chauds.

L'influence de la température se fait différemment sentir sur les huiles volatiles; plusieurs se congèlent, c'est-à-dire prennent une consistance grenue plus ou moins solide à des températures plus ou moins basses; telles sont les huiles d'anis, de fenouil, de persil, de benoîte; quelques-unes parmi ces dernières restent toujours concrètes ou d'une consistance butireuse à la température ordinaire. Enfin, plusieurs sont susceptibles de cristalliser, et de déposer, au milieu d'une portion restée liquide, des polyèdres transparents et réguliers, plus ou moins jaunes, qui ne sont cependant, comme la partie restée fluide, que de l'huile pure. Ces cristaux ont souvent, et mal à propos, été confondus avec un dépôt de camphre, dont, dans la plupart des huiles volatiles, ils diffèrent essentiellement. Cette formation de cristaux, qui n'a généralement lieu qu'à la longue, paraît au surplus devoir être attribuée à une oxydation ou deshydrogénation partielle de l'huile volatile. Telle était du moins l'opinion de Vauquelin.

Les huiles volatiles ne diffèrent pas moins entre elles par la couleur. Il en est quelques-unes qui sont absolument incolores; d'autres affectent une légère teinte citrine, comme celle d'anis et la plupart des huiles extraites sans feu de l'écorce des fruits. D'autres encore présentent une couleur jaune beaucoup plus foncée, comme l'huile de lavande officinale, celle de grande lavande, vulgairement appelée *huile d'aspic* (lavandula spica), et un grand nombre d'autres. Les unes passent au jaune-rouge ou brun; cette teinte se remarque dans les huiles de canelle, de girofle,

de bois de Rhodes, etc. L'huile de camomille et quelques autres ont une teinte bleue assez prononcée, la couleur verte appartient à l'huile de persil, et le vert-bleu ou glauque, à l'huile de millepertuis. Quelques-unes obtenues bleues au moment de la distillation, passent ensuite au rouge en vieillissant; exemple, l'huile de galbanum, etc. Mais, en général, la couleur citrine et la rougeâtre sont les plus communes.

La saveur des huiles volatiles est presque constamment âcre, piquante, et même chaude et brûlante, caustique; mais cela varie beaucoup pour l'intensité, et cette sensation que les huiles volatiles font éprouver à un degré plus ou moins sensible est quelquefois très passagère. Mais, ce qu'il y a de vraiment remarquable, c'est que plusieurs substances très âcres et très chaudes et piquantes au goût, ne donnent qu'une huile volatile absolument privée de ces propriétés: on peut citer dans cette catégorie, l'huile de muscade. L'absinthe, qui est d'une amertume intense, ne fournit non plus qu'une huile insipide et fade.

En général les huiles essentielles sont beaucoup moins pesantes que l'eau, et surnagent presque toutes ce liquide. Mais ici encore il y a quelques exceptions à signaler; les huiles volatiles de girofle, de canelle et de sassafras, par exemple, tombent au fond de l'eau. Les huiles d'une pesanteur spécifique moindre que celle de l'eau, varient dans toutes les limites entre 0. 8697 et 0. 9910; celles plus pesantes, entre 1. 0363 et 1. 0439.

Nous avons, plus haut, dénié les propriétés du camphre, qu'on avait, attribuées sans examen aux cristaux qui se déposent à la longue au fond de la plupart des huiles volatiles; mais il en est réellement plusieurs qui tiennent en dissolution un camphre véritable; telles sont les huiles de romarin, de sauge, de lavande, de matricaire, de marjolaine, d'aunée, de pulsatile, des racines de zédoaire, de valériane, etc., etc. Proust avait même reconnu la présence du camphre en telle proportion dans plusieurs de ces huiles volatiles, qu'il avait cru pouvoir recommander l'extraction de ce produit cher et précieux de l'Inde, en utilisant à cet effet les labiées abondantes en huile volatile qui croissent avec tant de profusion sur le sol de l'Espagne.

Si l'on réfléchit aux principales propriétés que nous venons d'indiquer dans les huiles volatiles, et qu'on vienne à les comparer à celles que nous exposerons plus loin en parlant des huiles *fixes*, on restera convaincu que les premières doivent nécessairement offrir beaucoup plus de difficultés que celles-ci dans leur emploi pour la production du gaz d'éclairage. En effet, l'extrême volatilité est un puissant obstacle. Comment décomposer par l'application de la chaleur et faire produire de l'ydrogène carburé à un corps qui s'élève rapidement et s'échappe avant d'avoir subi la décomposition qui doit isoler ses principes constitutifs? Quoi qu'il en soit, le problème n'est pas absolument insoluble; c'est ce que nous verrons plus tard en nous occupant de la pratique de l'art de l'éclairage.

Les huiles *volatiles* sont beaucoup plus combustibles que les huiles *fixes*; au contraire de celles-ci, elles s'enflamment rapidement à froid au simple contact d'un corps embrâsé. Elles répandent, en brûlant, une fumée noire et abondante; cette combustion produit une énorme quantité de suie; mais, au-dessous de cette fumée, leur flamme est très forte et très blanche, émet une chaleur fort intense. Il leur faut, pour brûler, plus d'oxygène qu'aux huiles fixes, et il se forme plus d'eau par leur combustion, à raison de leur plus grande teneur en hydrogène. Sous ce rapport, et abstraction faite des difficultés de décomposition, l'huile volatile serait d'un emploi très avantageux dans la production de l'hydrogène carburé pour l'éclairage, si ce n'était cependant l'élévation du prix auquel il est possible de s'en procurer de grandes quantités.

Nous nous abstenons au surplus de nous étendre sur celles des propriétés physiques et chimiques des huiles volatiles qui n'ont pas d'influence directe sur l'art que nous avons à traiter.

Des huiles huiles fixes végétales.

L'huile *fixe* a pour caractère spécial et distinctif de ne pas s'élever facilement et sans altération en vapeur par l'action du feu : c'est même par ce caractère qu'on peut l'opposer nettement à l'huile *volatile*. Cette substance, dans la succession des temps et selon la manière d'envisager les propriétés chimiques des corps (point de vue sans cesse modifié par le progrès de la science), a reçu des noms divers. D'abord l'huile fixe a été appelée *huile grasse* (oleum unguinosum); puis *huile douce*, parce qu'elle n'exerce, au contraire des huiles volatiles, aucune action mordicante sur nos organes; elle a encore reçu le nom *d'huile par expression*, par rapport au mode général de son extraction. Mais, comme on a pu le voir à l'article des huiles volatiles, dont plusieurs variétés s'obtiennent également par expression, cette dernière dénomination péchait au moins comme trop absolue.

Ce qui la distingue d'une manière beaucoup plus certaine et plus positive, après la propriété de fixité, c'est son siége unique dans les végétaux. En vain la chercherait-on, soit dans les racines, soit dans les tiges ou les écorces des plantes oléifères, ni même dans leurs feuilles ou leurs fleurs; elle est constamment cantonnée dans leurs fruits. Quelquefois, quoique rarement, on la trouve dans le parenchyme ou la chair de quelques péricarpes; encore, parmi les plantes oléifères de nos climats, ne peut-on citer que l'olivier dans les fruits duquel l'huile fixe affecte ce siége: là elle est contenue dans l'espèce de brou qui recouvre le noyau. Presque toujours elle n'existe que dans les cotylédons des graines, et elle ne se trouve même guère que dans les semences des végétaux dicotylédones. C'est à peine si on pourrait citer un exemple du contraire, à moins qu'on

ne vienne à confondre, comme l'ont fait quelques auteurs, une dicotylédone douteuse avec une monocotylédone.

Toutes les graines dicotylédones qui contiennent de l'huile, sont en même temps chargées de mucilage et de fécule, et par conséquent toutes offrent un caractère qui les fait facilement reconnaître ; c'est celui de former avec l'eau dans laquelle on les broie, une liqueur blanche, qu'on nomme *émulsion*, *lait d'amande* ou *amandé*. Il est évident qu'elles ne doivent uniquement cette propriété qu'à l'huile qu'elles recèlent entre les molécules de leur parenchyme. L'eau dissout le mucilage, et, en éparpillant en quelque sorte, entre ses propres particules, celles de la fécule amylacée, retient suspendues des gouttelettes d'huile qui lui ôtent sa transparence et lui communiquent une opacité et une blancheur laiteuse. Aussi, vient-on à garder long-temps cette émulsion avec le contact de l'air, il se sépare à sa surface une portion de l'huile sous forme d'une espèce de crême grisâtre, demi-transparente : cette couche superficielle forme même, au bout de quelques jours, de véritables gouttes huileuses. Pendant cette séparation, une partie de la fécule se dépose au fond du vase en poudre blanche, et la liqueur s'éclaircit à mesure que cette double séparation fait des progrès.

L'huile fixe, toute contenue et toute formée dans le parenchyme des semences ou de quelques fruits, n'exige, pour s'en échapper, qu'un degré plus ou moins grand de pression de ces semences, suivant leur nature particulière. Il ne s'agit que d'approprier les moyens de pression ou d'expression au degré de densité des tissus sur lesquels on a à opérer et à l'abondance plus ou moins grande de l'huile qu'ils renferment. Dans la plupart des cas, on est forcé d'appliquer aux semences, préalablement broyées, un certain degré de chaleur pour écarter les cloisons du parenchyme et donner en même temps à l'huile la fluidité qui lui permet de couler plus facilement. Si cette température s'élève par trop, l'huile en est sensiblement altérée. Il n'entre pas dans notre cadre de parler des procédés d'extraction en manufacture. Nous dirons seulement que l'application de la vapeur d'eau, dans le procédé d'extraction, a offert des résultats satisfaisants, tant sous le rapport de qualité que de quantité de l'huile qu'on peut extraire d'une semence ou d'un fruit quelconque.

L'huile fixe, quel qu'ait été le procédé de son extraction, est constamment mêlée et même combinée chimiquement avec plusieurs substances étrangères, et spécialement avec du mucilage, de la fécule amylacée et de la fécule verte. Souvent ces trois corps, et principalement les deux derniers, se déposent spontanément par un long repos de masse : dans ce cas on voit des flocons muqueux, des fibrilles colorées ou de petites poussières féculentes se précipiter peu à peu au fond de ces huiles ; celles-ci, troubles et opaques d'abord au moment où les efforts de la presse les avaient fait sortir de la pâte de semences écrasées, s'éclaircissent spontanément, et finissent par devenir transparentes et plus ou moins pures. La

portion grossière du parenchyme, qui avait été entraînée avec les premières portions d'huile exprimée, se sépare d'abord et se précipite la première, ensuite la fécule verte, puis la fécule amylacée ; enfin, le mucilage gommeux se dépose le dernier; mais souvent il en reste opiniâtrement une portion en véritable dissolution ou combinaison avec l'huile : c'est cette portion tenace qui forme ce que Schéele a nommé le *principe doux des huiles*. C'est elle qui occasionne, lors de la combustion des huiles qui en sont restées chargées, et qui diminue son inflammabilité, ces flocons épais qui en obscurcissent la flamme. Quelquefois une portion de la fécule verte, comme on le voit dans l'huile des olives, reste en dissolution et communique au corps huileux sa couleur et la saveur du fruit.

Le repos, la filtration, n'étant que bien rarement suffisants pour la purification des huiles fixes, on a tenté d'autres moyens; le plus efficace mis jusqu'à présent en pratique, est l'emploi de l'acide sulfurique concentré en très petite quantité, suivi d'un battage longtemps continué. Par ce procédé on parvient à charbonner le mucilage et les fécules restés en dissolution dans l'huile, et ensuite l'agitation de l'huile dans l'eau occasionne le dépôt du charbon mis à nu. Nous ne faisons qu'indiquer le procédé. Les détails restent étrangers à notre objet.

L'huile fixe se présente, dans presque tous les cas, sous l'aspect et la consistance d'un liquide plus ou moins épais, un peu visqueux, formant des stries adhérentes au verre, d'une saveur fade, rarement acerbe ou analogue à celle de la plante d'où elle provient; sans odeur qui lui soit inhérente, mais souvent aussi imprégnée de celle qui appartient à la semence d'où elle est extraite.

Jamais elle n'est totalement privée de couleur ; souvent elle en a une verdâtre, et plus souvent encore jaunâtre ; celle qui, dans son état récent, est verte, perd ordinairement cette teinte avec le temps, et en prend une jaune qui, à la longue, se fonce et tire sur l'orangé ou le rouge.

L'huile est généralement plus légère que l'eau, et par conséquent nage à sa surface; sa pesanteur spécifique, celle de l'eau étant prise à 10,000, varie entre 9,403 pour l'*huile de lin*, et 9,153 pour l'*huile d'olives*.

La plupart des huiles, exposées au froid, se congèlent et cristallisent même, sous une forme grenue. Mais suivant les espèces, cette propriété de solidification varie dans des limites fort étendues : telle huile se fige à 5 ou 6 degrés au-dessus de zéro, et telle autre, au contraire, n'est figée qu'à 10 ou 12 degrés au-dessous de zéro; il en est même qui ne se prennent jamais par aucun froid naturel. Il est à remarquer que les plus congelables, comme l'huile d'olives, sont les moins rancessibles.

On ne peut pas considérer l'huile fixe comme susceptible de se volatiliser par aucun dégré de chaleur ; car lorsqu'elle passe dans le récipient, elle a toujours préalablement subi une altération qui en a changé la nature, combiné les principes primitifs dans un autre ordre et dans d'autres proportions. La partie volatilisée est devenue plus hydrogénée ; elle s'est

par conséquent rapprochée d'une huile volatile ; il s'est formé de l'eau et d'autres produits. En recommençant un grand nombre de fois la distillation de la même portion d'huile, on peut finir par la réduire presque totalement en eau, en gaz carburés, hydrogénés et oxygénés, en charbon, etc., etc.

Avec le contact de l'air, la combustion de l'huile est plus rapide; elle se résout plus facilement et plus completement en ses éléments, qui, de leur côté, se combinent avec de l'oxygène; dans ce cas elle donne en eau et en acide carbonnique, beaucoup plus que son propre poids.

L'effet de l'oxygène sur l'huile, quand il n'est pas aidé par une application de chaleur artificielle, n'est pas le même que dans le cas d'une combustion rapide. L'huile fixe, restée longtemps exposée au contact de l'air, s'épaissit : dans quelques espèces il y a une sorte de cérification, le produit ressemble plus ou moins à la cire ou au suif; dans d'autres, qui ont reçu le nom d'*huiles siccatives*, non-seulement il y a solidification, mais l'huile devient gluante, puis enfin sèche jusqu'au point d'être fragile.

Nous avons déjà averti que nous n'avons pas à nous occuper des nombreuses combinaisons chimiques de l'huile qui n'ont pas d'application à l'éclairage.

Spécialités. 1° L'huile d'olives se gèle ou cristallise à 10 degrés Réaumur au-dessus de zéro, et à une basse température ne rancit qu'au bout de dix ans.

2° Huile d'amandes (amygdalus), tirée des cotylédons de l'amande douce ou amère (identiquement la même dans un cas comme dans l'autre). L'une des plus altérables parmi les huiles fixes; congelable à 6 degrés + 0.

3° Huile de colza ou de *navette*, extraite des *brassica napus* et *brassica arvensis*; n'est pas plus siccative que les deux espèces précédentes.

4° Huile de ben, extraite des amandes du ben oléifère, très abondant en Egypte et en Arabie. Sans aucune espèce d'odeur; très peu altérable, très facilement congelable.

Les *huiles de faine* (tirées du fruit du hêtre), de *pépins de raisins*, des *semences de l'hélianthus*, et quelques autres huiles *grasses* ou non siccatives, pourraient être, a la rigueur, assimilées aux quatre espèces principales et plus abondantes décrites ci-dessus.

Parmi les espèces siccatives, on distingue principalement :

1° Huile de lin, éminemment siccative. Ne peut s'extraire des semences du lin à froid, que difficilement et en petite quantité, mais fort abondamment à l'aide de la chaleur, qui l'altère plus ou moins profondément, selon le degré appliqué. Pour l'éclairage à la lampe, c'est-à-dire par le procédé direct, c'est la pire de toutes; mais, en lui faisant éprouver la distillation destructive, elle conviendrait presque autant que les huiles *grasses* pour la production du gaz carburé. L'odeur de l'huile de lin, tirée à chaud surtout, est caractéristique et nauséabonde. N'étant guère em-

ployée qu'en peinture et dans la préparation des onguents pharmaceutiques et des luts gras, l'huile de lin est ordinairement celle du plus bas prix dans le commerce.

2° Huile de noix, tirée des fruits du *juglans regiæ*. Extraite à froid, elle est d'assez bon goût, et est employée comme aliment dans beaucoup d'endroits : l'application de la chaleur pour l'extraire en change considérablement la qualité. S'épaissit et se dessèche à l'air beaucoup plus rapidement que l'huile de lin ; mais elle empâte moins solidement les oxydes terreux et métalliques dont on fait usage en peinture. Brûle assez mal dans les lampes ; conviendrait bien pour la fabrication de l'hydrogène carburé d'éclairage.

3° Huile d'œillet, séparée des graines du pavot. La plus blanche et la plus limpide des huiles siccatives. Tirée à froid, ou seulement à l'aide d'une très douce chaleur, son goût n'est pas essentiellement désagréable, et il s'en fait, comme aliment, une énorme consommation dans plusieurs départements de la France. Ne participe aucunement aux propriétés somnifères des pavots ; sèche promptement et complétement ; utile par conséquent dans plusieurs genres de peintures.

4° Huile de chènevis, extraite de la graine de chanvre. Elle conserve toujours une saveur austère, désagréable, qui l'exclut absolument des usages alimentaires. Sa consistance est naturellement fort épaisse, et elle le devient davantage, avec beaucoup de rapidité, par l'exposition à l'air, où elle sèche complétement : elle ne sert guère qu'en peinture.

Nous ne croyons pas utile d'ajouter à cette liste des huiles fixes, beaucoup d'espèces qui s'en rapprochent plus ou moins par leurs principales propriétés, mais que leur peu d'abondance rend d'un bien faible intérêt pour le producteur du gaz d'éclairage,

Huiles animales naturelles, c'est-à-dire qui ne sont le produit ni de l'action du feu, ni de la putréfaction, ni de la réaction d'agents chimiques.

Huile concrète ou *graisse*. La graisse est une huile animale plus ou moins solide ou plus ou moins fluide et coulante, plus ou moins molasse. On la trouve logée dans le tissu cellulaire, où elle prend, comme dans un moule, la forme des parois intérieures des espèces de poches de ce tissu. Elle se présente presque constamment en glèbes ou morceaux applatis orbiculaires ou irrégulièrement carrés. Il est plus que probable que, dans l'animal vivant, la graisse affecte la forme plus ou moins fluide.

Cette substance a une saveur fade, une odeur assez peu marquée à froid, à moins qu'elle ne soit rance, mais qui devient d'autant plus sensible que la température s'élève davantage.

La pesanteur spécifique de la graisse est en général moindre que celle de l'eau. Quoique sa couleur soit presque toujours assez blanche, elle varie cependant du blanc grisâtre au jaune orangé, quelquefois verdâtre.

La graisse est abondamment répandue sous le tissu dermoïde; elle orme immédiatement sous la peau un enduit plus ou moins épais. Il y a beaucoup à la surface des muscles, entre les intervalles des différentes spèces de ces organes, et dans les interstices de leurs faisceaux charnus. n en rencontre aussi une quantité notable autour de quelques parties es articulations; le long des vaisseaux du cou et à la base du cœur, autour de l'estomac et des intestins. Mais c'est spécialement aux environs es reins et dans la duplicature membraneuse de l'épiploon qu'elle 'amasse en grande abondance, ainsi que sur les grands muscles du basentre, et au-dehors des muscles fessiers; elle est encore abondante sur a poitrine.

Le moyen de purification communément employé pour la graisse, conliste à la faire fondre à un feu doux. Cette humeur, telle qu'on la tire du orps des animaux, est mêlée de tissu cellulaire déchiré et de vaisseaux ymphatiques, de sang et de mucilage gélatineux; mélange qui la rend rès susceptible d'altération. Pour la purifier et la conserver, on la coupe ar petits morceaux; on en sépare le plus qu'il est possible les memranes apparentes et les vaisseaux les plus gros; on la lave avec soin lans une grande quantité d'eau, et en la comprimant beaucoup : il est même convenable de la broyer avec l'eau dans des mortiers. Ensuite on a fait fondre avec une petite quantité d'eau; on laisse dissiper celle-ci usqu'à ce qu'on n'entende plus le pétillement qui annonce son passage à ravers la graisse fondue. On écume avec soin pour séparer les portions le parties solides qui peuvent rester, puis on coule la graisse dans un vase roid; elle s'y fige en une masse blanche, grenue, cristalline, très douce, molle et fusible dans les doigts, qui, si elle a été convenablement épurée, est susceptible d'une longue conservation. Si c'est sur de la graisse de porc qu'on a opéré, le produit de ce traitement prend le nom de *sain-doux* ou axonge. La graisse ainsi purifiée est plus opaque, moins dense, et beaucoup plus blanche que dans son état naturel; elle retient entre ses molécules une certaine quantité d'eau qui lui donne ses nouveaux caractères.

Exposé à un feu doux, la graisse se liquéfie, prend de la transparence, et par le refroidissement se fige ensuite en petits cristaux serrés et grenus. La fusion a lieu entre 40 et 70 du thermomètre centigrade, suivant l'animal d'où provient la graisse.

Chauffée avec le contact de l'air, sa température ne tarde pas à s'élever beaucoup au-dessus de celle de l'eau bouillante; elle devient alors capable de cuire et de dessécher les matières végétales qu'on y tient plongées, et qu'on en retire bientôt après endurcies et privées d'eau. Si l'on augmente encore davantage l'application de la chaleur, il s'élève de la graisse en fusion des vapeurs âcres et piquantes qui tirent les larmes et provoquent la toux en irritant péniblement la gorge. Ces vapeurs sont très inflammables, et, se succédant en abondance, la totalité de la graisse se trouve

convertie en charbon. Comme l'huile fixe fluide, la graisse ne se vola donc qu'en éprouvant une décomposition, étant chauffée à l'air libre. les mèches d'éclairage qui, par un effet de la capillarité, pompe graisse fondue, à leur contact, c'est en se réduisant à ses éléments, à-dire en hydrogène carboné, que la graisse s'enflamme et produit lumière.

Les choses ne se passent pas tout-à-fait ainsi quand on distille la g dans une cornue. Dans ce dernier cas la décomposition de la grais loin d'être complète, et il en passe une grande proportion dans le pient, presque sans altération. On verra, dans ce que nous dirons loin de la fabrication du gaz d'éclairage, que cette propriété de la g qui la fait se sublimer dans un état très voisin de sa constitution pri et presque sans production d'hydrogène, est un grand obstacle à se ploi; obstacle qu'on ne peut surmonter qu'à l'aide de procédés culiers. Il se forme d'ailleurs, dans la distillation de la graisse, pendamment de l'hydrogène plus ou moins carburé, d'autres pro susceptibles eux mêmes de décomposition par la chaleur pour les restituer l'hydrogène carboné. Ce sont des théories chimiques n'entre pas dans notre plan d'aborder.

La graisse gardée à l'air s'y altère d'autant plus qu'elle en a le c plus multiplié, et que l'atmosphère est plus chaude : dans ce sé l'air, elle se colore en jaune et quelquefois en orangé; elle acquie odeur piquante qu'on connaît sous le nom d'*odeur rance*, une : âcre et manifestement aigre. Cette espèce de rancidité, due au dé pement d'un acide, suppose encore, très probablement du moins, l tion d'une portion d'oxygène; peut-être aussi dépend-elle de la ferme qui s'établit dans la substance gélatineuse dont toutes les graisses, purifiées par le lavage à l'eau et la fusion, restent encore accompa

L'eau ne dissout pas la graisse, et lorsqu'on emploie ce liquide p laver et dans le but de la purifier, ce n'est que pour en séparer le s les autres matières solubles qu'elle peut contenir. Quand on fait l de la graisse dans l'eau, elle se fond, et le liquide aqueux dissout al lames membraneuses et le tissu cellulaire qui y sont interposés; d que si l'eau est peu abondante, et qu'on la laisse ensuite refroidir, prend en gelée. Une partie du liquide s'interpose entre les molécu la graisse, qui, après son refroidissement, offre un tissu plus gren devient spécifiquement plus légère qu'auparavant, plus blanche e opaque. Il faut ensuite la chauffer long-temps si l'on veut en s complétement cette eau interposée, et les dernières portions sur cette eau ne s'en échappent qu'en pétillant, parce qu'elles se ré instantanément à l'état de vapeur.

Il se manifeste un tout autre effet, si l'on projette de l'eau su graisse fondue et très chaude. Dans ce cas l'eau produit souvent u plosion considérable, et alimente la combustion de la graisse av

de vivacité; ce qui est dû à une véritable décomposition de l'eau par carbone rouge contenu dans le corps graisseux : il se dégage pendant e explosion une abondante quantité d'hydrogène et de gaz carbonique. r éteindre l'incendie des corps gras, il faut donc se garder d'employer l'eau, à moins qu'on ne puisse instantanément les en inonder profonment.

C'est un fait très connu que la variété des caractères que présente la isse, suivant les régions diverses de l'animal dans lequel on la consi-e. Elle est toujours plus solide sous la peau et aux environs des reins; l'est moins, et même elle coule presque comme de l'huile fluide entre fibres musculaires, ou dans le voisinage des viscères mobiles, tels le cœur, l'estomac et les intestins. Elle a un caractère grenu autour articulations. L'âge de l'animal fait aussi très sensiblement varier la isse. Au terme moyen de sa vie, il éprouve une véritable cachexie iseuse, et dans le déclin, la graisse se fond en partie et se colore coup. Chez les femelles, la graisse est en général moins abondante et tout d'une consistance plus lâche et plus molle que chez les mâles. On bservé que le corps graisseux est beaucoup plus ferme et plus solide s les herbivores que dans les carnivores. C'est aux premiers, parmi ces maux, qu'il faut rapporter le véritable *suif*. Dans les classes des mam-fères aquatiques, le cachalot, en grande quantité, et quelques baleines, en ntité infiniment moindre, produisent cette intéressante et utile sub-nce, vulgairement connue sous le nom de *blanc de baleine*, et à laquelle a aussi imposé ridiculement, et en s'appuyant sur une erreur manifeste, ui de *sperma ceti*. Ce n'est en réalité qu'une espèce de graisse ou huile crète qu'on extrait de la tête et du canal de l'épine dorsale, principa-ment des cachalots (*Physeter macrocephalus*). Cette substance est carac-isée par une consistance sèche et friable, adipocireuse; elle affecte une e cristalline, lamelleuse, brillante ; sa fusibilité, un peu plus grande e celle de la cire des abeilles, est en général moindre que celle des isses ordinaires. Elle entre en fusion à environ 35 dégrés de Réaumur. en fait une très belle espèce de bougie semi-diaphane, à laquelle l'ad-ion d'un peu de cire communique du liant et plus de cohésion. Le c de baleine brûle avec une flamme blanche, très claire, très nette et s aucune mauvaise odeur. Tout le blanc de baleine qui se trouve dans commerce ne nous arrive pas dans l'état où nous l'offrent les boutiques; grande partie est en dissolution dans les huiles de cachalot et même baleine franche. Par un long repos de ces huiles contenues dans de ndes cuves ou citernes, le blanc de baleine se dépose, et on le soumet presse pour en extraire de l'huile fluide interposée entre ses lames. ns les Etats-Unis d'Amérique, il se fait une énorme consommation de nc de baleine pour chandelles; mais, en général, il est employé dans ce ys, à un grand état d'impureté. C'est, depuis longtemps en Angleterre, depuis quelques années seulement en France, que l'art de le purifier,

de le blanchir, de le teindre de diverses nuances, et d'en moule
rables bougies, à été porté à la plus grande perfection.

A la distillation en vases clos, le blanc de baleine éprouve e
plus difficilement la décomposition que les autres corps gras c
passe presque en entier dans le récipient, sans subir aucune
Cependant, par des distillations répétées, il perd une partie d
priétés caractéristiques, et finit par rester fluide à une basse ten

Le blanc de baleine, resté exposé à l'air chaud, jaunit et devi
mais beaucoup plus lentement que la plupart des autres graiss
dans laquelle on le fait bouillir ne manifeste que la présence d
de gélatine. Il se saponifie avec la plus grande facilité, et le sa
résulte devient solide au point d'en être friable.

Sous le point de vue de commerce, le blanc de baleine est
de grande importance. Plusieurs nations se livrent avec ardeur
du cachalot, et, dans les années où cette pêche est heureuse, le
de *spermaceti* ou *cétine* (synonyme du blanc de baleine) son
étonnantes. Cette substance est cantonnée principalement dan
cellule cylindrique située au-dessous de la voûte cranienne d
mais c'est dans l'étage supérieur que se trouve la cétine de la
qualité; dans l'étage inférieur, les cellules qui la contiennent s
buées comme celles d'une ruche à miel, et ont pour paroi une
semblable à celle du blanc de l'œuf. Les pêcheurs de cachalot
qu'en vidant l'étage inférieur, le supérieur se remplit de nouv
tine par l'effet du reflux de celui qui est distribué dans tout l
l'animal, à l'aide des ramifications du canal propre à cette sécr
derson dit avoir retiré de la cétine des lobes de la queue. On
que la tête d'un cachalot des Moluques, de 60 pieds de long,
barils de cétine, sur le taux de 120 pintes au baril, et environ
autant d'huile fluide, qui est de beaucoup préférée à celle de
Les femelles des cachalots rendent moins.

Les huiles de cachalot et de baleine offrent une précieuse
pour l'éclairage au gaz, dans les pays où la pêche constitue une
portante de la navigation. Il y a telle baleine qui produit jusqu'
quintaux d'huile, quelques auteurs portent même cette quanti
130 quintaux.

Au-dessous du derme, chez ces animaux gigantesques, on

ent à la fermentation putride ; mais bien que l'huile qu'on en extrait cipe beaucoup à cette odeur, elle est pourtant fort recherchée à cause 'emploi considérable qui en est fait dans les arts et dans l'économie estique ; la fabrication des savons noirs, l'amélioration du goudron marine, et surtout la préparation des cuirs et l'éclairage, emploient ormes quantités d'huiles de baleine. Elle est connue en Angleterre le nom de *train oil*.

'anglais Mac Culloch donne le tableau suivant des résultats de la pêche baleine par les Anglais dans l'année 1832.

l vaisseaux baleiniers formaient ensemble un tonnage de 26,393 ton- x. Le nombre des baleines prises a été de 1563, qui ont rendu 12,610 nes d'huile, et 676 tonnes de fanons.

Valeur estimée :

12,610 tonnes d'huile, à 500 francs.....	6,305,000 fr.
676 tonnes de fanons, à 3,125 francs.....	2,112,500
TOTAL.....	8,417,500

Production et commerce des huiles.

HUILES (Angl., *Oil* ; All., *Oel, Oehl* ; Holl., *Oli, Olie, Oly* ; Dan., *e* ; Suéd., *Olya* ; Ital., *Olio* ; Esp., *Aceite* ; Port., *Oleo* ; Russe, *Mas-* Pol., *Oley* ; Lat. *Oleum*).

es huiles dont nous avons à nous occuper ici, sont celles que la chi- désigne sous le nom d'*huiles fixes*, à cause de la propriété qu'elles ont ne pouvoir se vaporiser sans altération. Elles sont d'origine végétale animale. Elles sont, à peu d'exceptions près, toutes fluides à la tempé- ure ordinaire ; les unes restent fluides à la température de la glace, et les désigne sous ce rapport, dans le commerce, sous le nom d'*huiles ides*. Les autres, au contraire, s'appellent *huiles chaudes* à cause de la priété qu'elles ont de se congeler à une température voisine de 0. posées à l'air, comme cela arrive quand on les conserve dans des vases l-clos, elles subissent une altération que la science a étudiée incom- tement et que le commerce désigne sous le nom de *rance*. Cette alté- ion a besoin du concours de l'air et l'intervention de la lumière la orise beaucoup. Elle se manifeste par la décoloration de l'huile, par précipitation d'un dépôt blanchâtre, par le développement d'une aci- é notable, et par l'odeur caractéristique connue sous le nom de rance, qui même, dans les huiles non comestibles et de mauvaise odeur, do- ne et masque les odeurs propres de ces huiles. L'huile qui subit cette ération acquiert de la viscosité, et sa surface s'épaissit même, avec le mps, au point de venir solide. Cette propriété, qui est variable dans les verses qualités et espèces d'huile, est utilisée dans la peinture et c'est

elle qui a fait naître la distinction commerciale des huiles *en huiles tives et huiles grasses*. Ces propriétés ne sont pas absolues ainsi division semblerait l'indiquer, et elles n'ont pour objet que d'établ distinction entre les huiles qui, ayant la propriété de sécher et de dans des temps variables, sont par là même propres à des usages di

Toutes les huiles sont moins denses que l'eau, aussi surnagent liquide. Cette densité est en général et approximativement 0,9 étant l'unité. Elles sont onctueuses au toucher, elles ont des sav des aromes qui varient, et avec leur origine, et avec les procédés brication.

Les huiles ont une importance commerciale qui est légitimée nombreux usages dont elles sont l'objet.

Dans les *huiles d'olives*, elles fournissent l'huile comestible la p cherchée et en outre un aliment immense à la fabrication des savon

Dans les *huiles de graines* elles alimentent également, et la cons tion de bouche, et la fabrication du savon dur, par l'huile d'œillette pavot; elles fournissent un aliment presque exclusif à l'éclairag l'huile de colza, de navette et de rabette, de cameline et de chanvre servent de base aux savons mous; elles sont indispensables aux pei à l'huile, dans l'huile de lin, etc.

Les *huiles de poissons* viennent puissamment en aide aux hu graine pour l'éclairage, et servent en outre à de nombreux usage ciaux, comme ceux de la chamoiserie et de la corroyerie.

L'*huile de pied de bœuf*, de préférence aux autres huiles, sert à fier les rouages des machines.

Les huiles fixes peuvent supporter une température de 150 sans se décomposer notablement. L'industrie a utilisé cette proprié traiter au bain d'huile des substances qui redoutent l'action du fe

L'huile se rencontre dans l'organisation végétale, dans les cot des graines et dans la chair de quelques fruits. On la rencontre graisse dans le tissu cellulaire des animaux.

Les huiles ne se dissolvent pas dans l'eau. Elles sont peut solubl l'alcool, à l'exception des huiles de ricin et de coco, et jusqu'à un degré des huiles de poisson. Elles sont plus solubles dans l'éth mêlent en toutes proportions avec les huiles essentielles; elles n flamment pas à l'approche d'un corps incandescent, comme le huiles essentielles; elles brûlent en général avec peu de fumée, ma exigent pour cela l'intervention d'une mèche. L'opération chimi l'épuration a pour objet d'améliorer leurs propriétés combustible lampe d'Argand a été aussi imaginée pour rendre leur combusti parfaite.

Les huiles dont nous avons à nous occuper plus particulièremen

1° *Les huiles d'olives*;

2° *Les huiles de graines*;

Quelques huiles d'origines diverses ;

Les huiles animales de pied de bœuf et de poissons.

Huile d'olives (All., *Baumôl;* Holl., *Boomôli ;* Dan., *Bomolje ;* Suéd., *molja;* Angl., *Olive-oil;* Ital., *Olio d'uliva ;* Esp., *Aceite de aceitunas ;* rt., *Oleo das dzeitonas ;* Russ., *Derewânnôe masslo ;* Polon., *Oliwa ;* ., *Oleum olivarum*). L'olive est le fruit de l'olivier (*olea europea*). arbre, que l'on croit originaire de la Grèce ou de l'Asie-Mineure, est vieux dans l'agriculture européenne où il occupe le premier rang ès les céréales et la vigne. Il affectionne certaines latitudes, comme es du midi de notre France, et il paraît qu'outre les conditions de pérature que réunissent ces latitudes pour favoriser la végétation de ivier et le préserver des gelées rigoureuses, il paraît, disons-nous, le voisinage de la mer joue un rôle utile dans sa végétation. Au moins on remarqué que sa culture réussit mieux sur les côtes et ne pénètre profondément dans les continents. En effet, on ne le rencontre pas général à plus de 20 lieues des côtes, la culture de l'olivier accompagne tout la fabrication, et par conséquent le commerce de l'huile d'olives. os contrées méridionales sont seules en France en possession de la ture de l'olivier et du commerce de ses huiles; huit départements seu- ent, non compris la Corse, ont, à des degrés variés, ce privilége; ce t les Basses-Alpes, l'Aude, les Bouches-du-Rhône, le Gard, l'Hérault, Pyrénées-Orientales, le Var, et Vaucluse ; et, parmi ces départements, x du littoral de la Méditerrannée, depuis Perpignan jusqu'à Antibes, le plus d'importance pour la culture de l'olivier; ce sont : les Pyré- s-Orientales, l'Hérault, les Bouches-du-Rhône et le Var. Les huiles plus famées de ces origines, pour la bouche, sont celles qu'on récolte s les environs d'Aix, Salon, Grasse, Carpentras, etc.

ans la seule petite ville de Manosque (Basses-Alpes), il y a huit mou- à fabriquer l'huile. A Beaucaire (Gard), il y a dix fabriques qui tra- lent à la façon.

a fréquence des mortalités d'oliviers en Provence, depuis un siècle, ourageant les propriétaires de vergers, il est à craindre que cet arbre précieux ne finisse, avec le temps, par être remplacé, en grande partie, celle d'un arbre moins délicat. Aussi, s'aperçoit-on, depuis quelques ées, dans plusieurs quartiers, et surtout dans la partie du nord, que andier a envahi une très grande partie du terrain qui était naguère upé par l'olivier.

a mortalité de 1830, qui a fait périr presque tous les oliviers d'Aix, a multiciplicité des voyageurs de Salon, qui ont ouvert de nouveaux ports avec beaucoup de petites villes de l'intérieur, ont beaucoup con- ué à donner à cette dernière ville une prépondérance marquée sur tre, qui n'expédie maintenant que des huiles achetées à Condoux, la re des Baux, etc., etc., comme le font les négociants de Salon, et xquelles on donne le nom d'*huiles d'Aix* ou *qualité d'Aix*.

Avant cette mortalité, la contrée ouest de la Provence pouvait fa commerce de l'intérieur, environ 18,000 quintaux métriques d'h fine et fine. Sur cette quantité, Salon en expédiait à peu près quième. Cette quantité est réduite maintenant de 10 à 11,000 quin et Salon n'a point diminué le chiffre de ses expéditions à l'intér reste alimente le commerce d'Arles, Tarascon et Aix. Cette ville y joint aussi les huiles de Grasse.

L'huile en première qualité, pour la table, se divise en *huile surfine à goût de fruit* et *huile vierge et surfine sans goût de fruit.*

La première qualité, qui est faite avec l'olive dite *oglandrou*, qui remplace l'huile d'Aix, et a, dans certains quartiers, la mê catesse. Elle s'expédie assez généralement en petits barils de p de 25 à 100 kil. La Provence en consomme une très grande part qualité était peu appréciée dans l'intérieur ; mais, depuis quelqu les demandes pour cette destination sont beaucoup plus suivi vont assez ordinairement de 8 à 10 p. 0/0 de plus que celle d *goût de fruit.*

La seconde qualité, désignée plus haut toujours en *vierge* et se rapprochant davantage des huiles de la rivière de Gênes, s aussi en petits barils, mais plus généralement en pièces de 400 et et, dans ce dernier cas, elles sont adressées au commerce d'ép Lyon et de quelques autres villes importantes de l'intérieur. C nière qualité fait l'importance du commerce de Salon. Les ancien sont tellement enracinés, que l'on est encore à traiter avec le taire à tant de *louis* la charge (mesure de la contrée), en com fractions par *petits écus de trois livres* ; mais le commerce un avancé ne fait ses expéditions qu'aux 50 kilogrammes, payables c ou à un petit terme, si c'est à commission ; ou à deux ou trois m commettant désire traiter à forfait. Dans le premier cas la futaill charge, ains que les autres frais qui consistent en commission d et poids public.

Le prix moyen de dix ans, de 1825 à 1835, en commission, a l'huile à goût de fruit, vierge, qualité d'Aix, 105 à 107 fr. les 5 pour l'huile sans goût de fruit, vierge, 92 à 94 fr. les 50 kil.

Les quartiers des environs de Salon, les plus en réputation p qualité d'huile, sont : 1° Gondoux, pour l'huile à goût de frui d'Aix ; 2° Vitrolles, pour celle dite sans goût de fruit.

La récolte de la Provence devançant celle d'Italie d'environ tr les expéditions commencent à se faire, en primeur, au comm de décembre, et donnent ainsi la facilité d'écouler la plus gran des huiles surfines, *sans goût de fruit* (l'autre qualité n'ayant pa

* Après la mortalité, c'est-à-dire en 1831 et 1832, il n'en restait que quintaux ; dans quelques années le mal sera réparé.

urrence), avant la première expédition de la rivière de Gênes. L'époque es demandes, pour les petits barils de provision de l'une et l'autre qua-té, est en décembre et janvier.

Tout le littoral de la Méditerranée, depuis Nice jusqu'à la Sicile, est vré à la culture de l'olivier et en fait un commerce immense ; ce littoral mbrasse le Piémont, les Etats de Lucques, Monaco, les Etats Romains, e royaume de Naples et la Sicile. L'olivier existe encore en abondance ur toutes les côtes de Barbarie, sur le continent d'Afrique, de Tunis à Tanger, et sur les côtes d'Espagne, de Barcelone à Gibraltar. On cultive ncore l'olivier sur plusieurs points du littoral nord-est de la mer Adria-tique, aux îles Ioniennes, en Grèce, en Egypte, en Turquie, etc. Cette ulture, enfin, et l'huile qui en est l'objet, offrent la matière d'un com-merce immense.

La France ne produit qu'une partie de l'huile d'olives nécessaire à ses besoins, et elle en importe tous les ans pour des sommes considérables.

La valeur officielle de l'huile d'olive importée en France en 1835, et mise en consommation, s'élève, y compris le droit, à près de 25 millions de francs. Et elle en a exporté, dans la même année, pour 1,600,000 fr. environ.

Marseille est le grand centre du commerce d'huile d'olive, et c'est là aussi que se traitent les grandes opérations, tant en huiles indigènes qu'en huiles exotiques. Elle tire en effet toutes les huiles nécessaires à son com-merce avec l'intérieur et à ses fabriques, non-seulement des départe-ments qui l'avoisinent, mais encore de l'extérieur. Ainsi, c'est par le port de Marseille que nous arrivent les huiles de Nice, Port-Maurice, Gênes, et toute la rivière de Gênes, de Barcelone, Malaga, la Sicile, Naples, le Levant, etc. La Sardaigne figure à elle seule, dans nos importations de 1835, pour 20 millions de kilogr., tant en huile comestible qu'en huile de fabrique. Puis viennent, dans l'ordre de leur importance, la Turquie pour 5 millions de kil., les Etats barbaresques pour 3 millions, les Deux-Siciles pour 1 million, l'Algérie pour 700 mille, l'Espagne pour 500 mille, la Toscane pour 400 mille francs.

Les huiles d'olive se distinguent en huiles comestibles et huiles à fabrique.

Les huiles famées, d'origine française, sont celles dites huiles d'Aix ; elles sont vertes. Le goût de fruit qui les fait rechercher des habitants du Midi leur donne au contraire peu de prix à l'intérieur, où l'on préfère les huiles fines sans goût, incolores ou peu colorées en jaune ou jaune-verdâtre, de la rivière de Gênes, et qui, néanmoins, sont le plus souvent ven-dues sous le nom d'huiles d'Aix.

Pour former l'opinion sur la qualité des huiles, nous croyons devoir donner quelques notes sur les procédés de fabrication vus sous les rap-ports qui influent sur les qualités et les classements commerciaux.

L'olive se récolte, en France, en décembre. Arrivée à maturité, elle

	fr. c.
Report.	354 70
Port en magasin, sur le quai et à bord et poids de sortie.....	36 »
Acquit-à-caution, et timbre de connaissement.....	2 »
Rabattage et plâtre.....	40 »
Commission.....	24 »
Montant des frais à Marseille..	456 70
Report d'autre part.....	8,843 25
Total.... fr.	9,299 95

La quantité d'huile facturée dans ce compte, équivalant à 111 millerolles de Marseille, ou à 6,540 kil., revient ainsi à l'entrepôt de Marseille au prix de 83 fr. 78 c. la millerolle, ou à 142 fr. 35 c. les 100 kil.

Autre compte simulé, de Nice.

Facture à 4 pièces et 2 demi-pièces, achetées à Nice, par ***, d'ordre et pour compte de ***, et expédiées à M. ***, à Marseille.

Poids brut. 3,824 k. } 3,168 k. = 406 r. 16 l. à 9 f. 90 le rup. fr. 4,025 75 c.
Tare..... 656 }

Frais.

Déchet et empilage, à 20 c. le rup..... fr.	81 30 c.		
Futailles, à 2 fr. 50 c. par millerolle.....	135 50		
Cercles de fer, 32 à 2 fr. 50 c.....	80 »		328 40
Menus frais, plaques, bouchons, etc.....	6 30		
Remplissage, à 25 c.....	17 »		
Port à bord.....	8 »		
		4,353 85	
Commission, 2 p. 0/0...		87 15	
		4,441 »	
Frais à Marseille, 42 fr. 75 c. par millerolle...		234 40	
		5,675 40	

Le prix de revient à l'entrepôt de Marseille serait ainsi de 88 fr. par millerolle.

La rivière de Gênes est famée pour la qualité de ses huiles comestibles, et il est à remarquer que sur 160,000 barils qu'elle produit, la France en absorbe 100,000; le Piémont et Trieste en prennent 36,000; Hambourg, la Hollande, et les autres pays absorbent le reste, soit 24,000 barils.

Sur les 100,000 barils que la rivière de Gênes livre à la France, il en vient la moitié à Paris par la Seine.

Le prix de 110 francs à Port-Maurice correspond au prix de 2 fr. 50 c. le kilog. à Paris. On porte à plus de 110,000 quintaux métriques la quantité d'huile qui sort annuellement, depuis Saint-Remo jusqu'à Alassio.

Après les huiles de la rivière de Gênes, toutes les autres provenances ne fournissent guère que des huiles de fabrique.

Celles de Naples et Gallipoli ayant quelque importance, nous donnerons ci-joint un compte d'achat à Naples.

Les transactions dans cette ville se font à la salme comme à Palerme. Une salme = 16 staya ; 1 staya = 16 quarti ; 1 quarto = 0,61950 litres. Le tonneau de mer napolitain est compté pour 11 salmes.

Compte simulé d'achat d'un chargement d'huile de Calabre, commis à Naples pour Marseille.

50 salmes, huile de Calabre à D. 30 1/2 sans futailles.....		D.	21,350
Frais.			
Contrat, nolissement et copie.....	7 50		
Courtage d'achat et copie, 1/2 p. 0/0.....	106 72		
Loyer de la futaille, à 26 g. la salme.....	182 50		423
Embarquement, subrécargue, menus frais.....	128 88		
Laisse et tare pour la mesure.....	2 40		
			21,773
Commission, 2 p. 0/0.....			435
		D.	22,208
Nolis à D. 3 20 par salme, et 5 p. 0/0 chapeau.....	2,532		5,882
Assurance sur 25,000, à 15 p. 0/0.....	3,350		
		D.	28,090
Frais à Marseille.			
Débarquement, etc., à 1 fr. par millerolle.....	1,680		13,058
Droits d'entrée, etc.....	11,378		
Prix de revient.	Ensemble...	Fr.	41,148

Il faut compter en outre sur 2 p. 0/0 de coulage jusqu'à Marseille.

L'olivier abonde sur tous les points de la Sicile. On évalue à 200,000 cantares, ou environ 16,000,000 kil. la production annuelle de l'huile. Hors celles de Cefala, Tusa et Termini, les huiles siciliennes sont en général de qualité médiocre. La faiblesse de l'exportation s'explique par leur mauvaise préparation ; elle ne dépasse pas aujourd'hui 12,000 cantares : avant 1793, elle s'élevait à 33,000.

Dans les îles Ioniennes, à Corfou, l'huile figure dans le total de l'exportation de l'île en 1831, pour 6,800,000 fr. Cette somme représente deux fois la valeur du même produit exporté en 1830. Mais cet accroissement

La qualité des huiles à fabrique, suivant les provenances, s'établit dans l'ordre suivant :

Provence, Calabre, Canée, Corfou, Zante, Mételin, le golfe de Lépante, la Sicile, l'Espagne, la Morée, Majorque et Tunis. Les meilleures huiles tournantes sont de Calabre et de Corfou.

Il y a à Marseille des réservoirs immenses pour la conservation des huiles : on les nomme pilles ; il y en a depuis 200 jusqu'à 900 millerolles de capacité.

Les cours de Marseille se cotent à la millerolle. Les frais d'achat sont de 2 fr. par millerolle. Il y a à compter en outre 2 p. °/₀ de commission et le change de la traite au remboursement, qui s'élève parfois jusqu'à 1 1/2 p. °/₀. Les paiements se font au comptant.

Commerce des huiles d'olives à Paris. Les pièces et les demi-pièces se nomment à Paris, bottes et 1/2 bottes. La tare est de 1/6 du poids brut pour les pièces et les demi-pièces, et de 1/5 pour les pièces de 250 kil. et au-dessous.

Il y a à Paris un entrepôt spécial pour les huiles, mais on n'y dépose guère que des huiles d'olive et des huiles de pétrole ; le commerce ayant en général ses magasins particuliers pour les huiles de graines.

Il est entendu que la tare accordée est avec garantie de fausse tare à la part du vendeur, et que l'acheteur jouit du terme d'une année, à partir de la facture, pour représenter la pièce vide et appeler le vendeur à la vérification. Ce délai, ou tout autre dont on sera convenu, étant expiré, toute réclamation est prescrite.

Cette condition de délai pour la vérification de la tare, étant exorbitante pour le vendeur, le commerce cherche aujourd'hui à s'en affranchir. On préfère souvent, et avec raison, faire, au moment de la livraison, le transvasement de l'huile, et constater ainsi la tare réelle.

Il n'y a pas lieu à bonification sur la tare d'une pièce d'huile d'olive pesant environ 600 kilog., si la vidange n'excède pas 3 pouces (81 millim.)

La bonification de la tare ne se compte qu'à partir de 4 pouces (108 millim.)

TARIF D'ESTIMATION POUR LA VIDANGE DES HUILES.

Pour 4 pouces, ou 11 centimètres, on accorde		1 k.	9 h.	1/2.
5	13 1/2.	2	5	
6	16	7	1	
7	19	10	»	
8	22	12	9	1/2.
9	24	16	1	1/2.
10	27	19	6	
11	30	23	2	1/2.
12	32 1/2.	26	9	
13	35	30	8	
14	38	35	»	
15	41	39	2	
16	43	43	6	
17	46	48	»	

Comme le 17e pouce, soit 46 centimètres, est la moitié d'une pièce huile, si la vidange excède 17 pouces, la réfraction se calcule en ajoutant à celle que l'on accorde pour 17 pouces la différence entre celle de 16 à 17; si la vidange est de 18 pouces, la différence entre celle de 15 à 17; elle est de 19 pouces, etc.

Exemple.

Pour le 18e pouce, ou	49 cent.,	qui corresp. au	16e	4 k.	4 h.;	ce qui fait	52	4
19e	—	51	—	15e	8	8	—	56	8
20e	—	54	—	14e	13	»	—	61	»

Ainsi de suite.

Pour une demi-pièce, l'estimation s'établit au 2/3, et la vidange se compte à partir de 2 pouces 1/2 (68 millim.).

Pour les cercles, il doit exister une distance de 8 pouces, soit 22 centimètres, sur une pièce, et 6 pouces, soit 16 centimètres, sur une demi-pièce, la bonde comprise.

Pour la vidange des huiles de poisson, comme les futailles ne sont point uniformes, on fait l'estimation dans la proportion de celle des huiles d'olive.

Pour le dépôt, on accorde la même bonification que pour la vidange.

Les conditions de paiement à Paris sont au comptant, sous 5 ou 6 p. °/o d'escompte.

Il ne vient à Paris que des huiles d'olive comestibles, et c'est, ainsi que nous l'avons déjà dit, la rivière de Gênes qui fournit à son approvisionnement.

Falsifications. L'huile d'olive étant de toutes les huiles de commerce celle qui a constamment la plus grande valeur, est parlà même aussi celle qui a été le plus souvent l'objet de fraude et de falsification.

De toutes les huiles employées pour falsifier l'huile d'olive, il n'y a guère que l'huile d'œillette ou de pavot qui offre quelque importance, parce que son goût, les quantités régulières qu'on en trouve, et son prix, permettent souvent de faire ce mélange avec profit. Aussi les recherches faites pour combattre les falsifications de l'huile d'olive ont-elles eu exclusivement en vue l'huile d'œillette.

Les moyens simples qu'emploie souvent le commerce pour s'assurer s'il y a lieu de suspecter cette fraude, sont d'abord la dégustation, puis l'agitation de l'huile dans une bouteille. L'huile d'olive et l'huile d'œillette ont en effet des goûts différents, et un palais délicat peut reconnaître le mélange quand l'huile d'œillette a été ajoutée en proportion notable. L'agitation d'une huile d'olive pure ne donne point de mousse; il n'en est pas de même de l'huile d'œillette, qui fournit un chapelet de bulles persistantes, de sorte que l'addition de l'huile d'œillette à l'huile d'olive lui donne la propriété de mousser d'autant plus que la proportion d'huile d'œillette ajoutée est plus grande.

comme l'intérêt agricole : le colza occupe la tête. La cameline n'est vraiment cultivée communément que comme ressource d'une culture de colza ou d'œillette manquée ; et l'œillette, quoique le plus souvent l'objet d'une culture spéciale, vient encore nécessairement remplacer le vide des récoltes des colzas d'hiver et de mars.

Les procédés généraux de fabrication des huiles de graines sont les mêmes pour toutes ; ils ne varient pas dans les machines et les appareils employés avec l'espèce de graine, et ils ne diffèrent que par quelques détails de manipulation, commandés par les qualités des produits que l'on veut faire. Il sera nécessaire d'indiquer sommairement ces procédés, pour fixer l'opinion sur la valeur commerciale des huiles et sur les types qui caractérisent ces qualités.

L'atelier le plus simple et le plus anciennement employé pour la fabrication de l'huile, est le moulin à vent flamand. Il présente une série de pilons qui s'abattent dans des auges où la graine est broyée. Une plaque de fonte, chauffée à feu nu, sert à torréfier la graine écrasée par les pilons. Elle est ensuite renfermée dans des petits sacs de laine, qui eux-mêmes sont renfermés dans une enveloppe de crin nommée *étendelle*, et le tout est soumis à l'effet énergique d'une presse à coins. L'huile sort, et coule dans un réservoir disposé pour la recevoir, et le résidu qui se trouve dans le sac de laine se nomme tourteau. Il contient encore de l'huile que l'on extrait en passant une seconde fois le tourteau sous les pilons, au chauffoir et à la presse. L'huile de première extraction prend le nom d'huile de *froissage*, et celle de seconde extraction prend le nom d'huile de *rebat* ; cette dernière est ordinairement moins pure et moins bonne en qualité, elle est aussi ordinairement plus colorée, comme ayant passé deux fois au feu.

La plaine de Lille, au sud de la ville, présente un spectacle unique par ses nombreux moulins à vent. On en compte plus de 600, dans un rayon de moins de 2 lieues. La commune qui est propriétaire de ces moulins, leur doit une grande richesse, et elle a pris récemment le nom de commune des *Moulins*. C'est dans cette commune, qui est l'un des faubourgs de Lille, que se tiennent les grands marchés d'huile de cette place, et c'est de là que partent ces éternels convois d'huiles qui vont alimenter les fabriques du Midi, le commerce de Paris et celui de toute la France.

Après le marché de Lille, celui d'Arras occupe le premier rang pour l'importance ; puis viennent ceux de Douai, Cambrai et Valenciennes, mais à des degrés bien inférieurs.

Aux moulins à vent qui extraient l'huile de graines viennent se joindre des moulins à eau, puis enfin de grands établissements mus par des machines à vapeur. Là se perd la simplicité originelle de la fabrication, et viennent se développer toutes les machines les plus parfaites de l'industrie moderne.

Les anciens pilons sont remplacés par des meules de champ en pierre

ure (souvent de granit). Les chauffoirs à feu nu sont remplacés par des chauffoirs à vapeur. Les presses à coins, si bruyantes et si incommodes au sein des villes, de même que les pilons, sont remplacés par les presses hydrauliques, d'ailleurs si simples et si énergiques. Ces établissements, quoique multipliés beaucoup depuis 15 à 20 ans, n'ont point encore assez d'importance pour combattre dans le commerce des huiles l'inconstance des cours produite par les moulins à vent. Ceux-ci, en effet, ne pouvant produire quand le vent ne souffle pas, font la hausse ou la baise, selon leur condition de travail ou de repos. Les moulins à vapeur, au contraire, ne sont point exposés à ces variations de travail et de chômage.

On ne fait point deux repasses (*rebat*) pour l'huile de chènevis, et l'huile est extraite d'un seul coup.

On ne sépare pas l'huile de froissage de l'huile de rebat, excepté pour les huiles d'œillette. Le froissage donne pour cette dernière espèce d'huile, l'huile comestible ou l'huile blanche, et le rebat donne l'huile rousse ou huile à fabrique.

Les huiles de graines se livrent en tonnes, qui doivent contenir un peu plus d'un hectolitre. Pour être certain de cette contenance, les ouvriers posent d'abord un fond, ils versent ensuite un hectolitre d'eau, et trouvent ainsi, par l'affleurement de l'eau, la trace du jable du second fond. Outre cette précaution on mesure la tonne confectionnée au dépotoir.

L'huile d'une tonne pèse, terme moyen, sauf quelques variations de qualité et de température, 91 kil. La tonne à huile de colza revient au fabricant à 3,25 fr., année commune. La tonne à huile d'œillette comestible, qui est parée, blanchie et plus soignée, coûte 25 c. de plus.

Les huiles de chènevis ou chanvre, lin, navette et rabette, qui ne viennent pas du Nord, se logent en fûts de contenances irrégulières et se vendent à tare nette.

La jauge des tonnes à huile est garantie par le vendeur pour cent litres, et la reconnaissance, en cas de contestation, se fait chez l'acheteur, par la vérification à l'eau et l'empotement du cinquième des tonnes formant la livraison. Ce cinquième est choisi moitié par le vendeur et moitié par l'acheteur, et sert de règle pour la partie.

L'huile de colza de Caen peut être livrée au poids net dans le rapport de 91 kil. pour 1 hect., si elle n'est pas logée en futailles de jauge régulière.

Les huiles de graines se traitent au comptant sur les marchés du Nord. A Paris elles se paient à dix jours, sous escompte de 1 p. %.

Huile de colza. Cette huile est ordinairement jaune, elle a une odeur forte qui est caractéristique ; sa densité est de 0,915 quand elle est de fabrication récente, alors aussi elle brûle assez bien et donne une belle lumière, surtout quand elle a subi l'épuration à l'acide sulfurique, ainsi que nous le dirons ci-après. Quand l'huile de colza est vieille, qu'elle a été exposée à l'air et surtout au soleil, elle devient blanche, plus visqueuse, sa

densité augmente, et elle devient impropre à l'éclairage ; c'est ce q
rive quand un bec d'Argant est chargé d'huile depuis long-temps, e
refuse de brûler. L'huile de colza se solidifie à 2 ou 3° au-dessous de
Ses propriétés combustibles font sa grande valeur commerciale
grand emploi qu'on en fait pour l'éclairage. En effet, à part son e
dans la fabrication des savons mous, cette sorte d'huile n'est guè
ployée que pour l'éclairage. La densité de l'huile de colza, ainsi qu'
vu plus haut, diffère peu de celle de l'huile d'olive ; comme elle e
elle se solidifie dans le voisinage de zéro, et si elle n'avait poi
odeur et une saveur désagréables, son emploi dans la falsificat
l'huile d'olive pourrait sans doute offrir une fraude plus difficil
couvrir que celle qui se fait par l'huile d'œillette.

Huile de colza épurée. Il y a deux qualités d'huile épurée, ce
pour réverbère et celle dite à quinquet. Ces deux huiles sont m
lorées que l'huile brute. Cette épuration s'opère généralement à
sulfurique, et la densité de l'huile en est notablement diminuée

L'épuration est pratiquée dans de grands ateliers, cependant c
dustrie est si simple en elle-même et elle exige si peu de mobilier,
est très répandue chez les commerçants, qui la pratiquent souve
mêmes pour leurs besoins. Sous ce rapport nous croyons utile
diquer ici.

On dépose dans une pipe, défoncée d'un bout, cinq tonnes d
épurer, puis on y verse, en ayant soin d'agiter la masse, 4 1/2 kil.
sulfurique concentré, si l'on veut épurer pour réverbère, et 9 kil
veut épurer pour quinquets. On bat l'huile pendant une heure
agitateur quelconque. Elle prend ainsi une teinte verdâtre qui
brun. Ce battage peut sans inconvénient être prolongé penda
heures. A cette époque, on ajoute environ 50 litres d'eau, et l'o
nue de battre pendant une demi-heure à une heure. Le mélange
ainsi laiteux, l'eau s'empare de l'acide, et on laisse déposer ; au
24 ou 48 heures on trouve l'eau déposée au fond du tonneau et l
surnage, mais encore laiteuse quoique fort décolorée. On pourra
nir l'huile parfaitement claire en la laissant ainsi déposer pendar
temps ; mais pour éviter ce retard on la met en filtration.

Le filtre se compose aussi ordinairement d'un tonneau défo
établit au fond du tonneau un double fond mobile à quelques pc
distance du fond lui-même. Ce double fond est criblé de trous
charge de déchets de coton ou de débris de chènevottes de lin, e
plique un autre fond pour comprimer ces matières légèrement.
versée sur ce filtre s'épure en passant à travers la matière organ
est recueillie à l'aide d'une cannelle

à enlever ainsi quelques matières étrangères qui se trouvent dans Ces matières sont surtout introduites dans l'huile dans le travail ıt; car l'huile de froissage recueillie isolément, a moins besoin d'a- .e le rebat.

ıatière noirâtre et goudronneuse qui se trouve entre l'huile et ırend le nom de *fèces*, quand elle a été séparée complétement de par le repos. On fait entrer le corps gras que peut fournir cette ; dans les huiles qu'emploient les corroyeurs.

huiles épurées se vendent à la tonne, et l'épuration augmente le 3 fr. pour l'huile à quinquet, et 2 fr. 50 c. pour l'huile à réver- .e coût de l'épuration est compté 2 fr. pour l'une et 1 fr. 50 c. autre. Les huiles à réverbères ne sont parfois que des huiles brutes es.

ventes d'huile épurée se font dans Paris au quintal métrique, et le 'octroi sur cette huile est de 22 fr., de même que pour les huiles de graines et les huiles de poisson.

ifications. Il arrive parfois qu'il y a avantage à falsifier l'huile de vec d'autres huiles de graines. Celles que l'on emploie le plus ınément pour cela, quand les cours le permettent, sont les huiles tte, de cameline et de chènevis; les deux premières altèrent nota- ıt les propriétés combustibles de l'huile; le chanvre, sous ce rap- moins d'inconvénients.

falsifications se reconnaissent à la glacière, où l'huile de colza se e, tandis que les autres restent fluides. Les mélanges peuvent rouver dans ce moyen des indications qui les décèlent. Ces essais ıt se faire sur de petites quantités, comme nous l'avons dit pour en de l'huile d'olive, par la glacière et les mélanges frigorifiques. ensité offre encore un contrôle qui résulte de la comparaison de la é de l'huile de colza pure avec celle des huiles qui peuvent la falsi- oici ces densités :

Huile de colza	0,915
Huile d'œillette rousse	0,933
Huile de chanvre	0,936
Huile de cameline	0,931
Huile de lin	0,935

voit que l'huile de colza est, de toutes ces huiles, la moins dense; nséquent, une huile pesée qui donnerait plus de 0,915, serait cer- ıent mélangée.

ıaut prix des huiles de colza a encouragé depuis quelques années ification par les huiles de baleine. Cette falsification ne se fait que es épurateurs. On choisit à cet effet les huiles les moins colorées; emploie épurées par un simple repos ou battues à l'eau chaude. dant cette fraude peut se constater par l'odeur et par la densité, qui,

dans l'huile de poisson, est beaucoup plus grande que celle de tou
autres huiles; elle est en effet de 0,930. Le mélange des deux hui
fait souvent par moitié.

Marchés à terme en huiles de colza. Cette huile étant l'objet d
actions à terme, en raison de son importance, est devenue cul
rente, les 3/6 et les savons, un article de jeu, et il se fait tous l
des affaires considérables en ce genre, sur toutes les places d
merce, et surtout à Paris.

Ces marchés se font plus communément par lots de 25, 50 e
tonnes. Ils se stipulent par compromis signés en triple entre le ve
l'acheteur et le courtier.

On sait que ces marchés sont défendus par les lois, et que leur e
tion ne peut être poursuivie en justice.

La majeure partie des huiles venant du dehors, et surtout du N
vendent presque toujours sur voitures faisant route ou disponibles.

Ces livraisons s'exécutent presque toujours en filière de mar
donne le nom de filière à un ordre de livraison, qui se transmet p
dossement comme une lettre de change. A cet effet le vendeu
tonnes d'huiles, par exemple, qui exécute une livraison, écrit
d'une longue bande de papier : *Bon pour 25 tonnes d'huile à terme*
puis il date et signe. Le porteur de cette filière, qui prend aussi
d'ordre de livraison, endosse la filière à son acheteur avec la
ci-dessus, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'enfin l'ordre arrive au
d'un acheteur qui prend livraison pour mettre en magasin. Ce
paie la marchandise, et toutes les différences qui résultent des tr
tions établies par la filière se règlent en espèces entre les parties.

Les marchés à termes sont la source de nombreuses discussio
se règlent toujours par arbitres, le tribunal ne pouvant intervenir
ment dans ces sortes d'affaires.

Disons que la morale publique devrait flétrir ces opérations dange
comme elle flétrit le jeu des tripots. Ces transactions, en effet, p
la perturbation dans les affaires, en créant des cours factices et d
riations brusques et inattendues. Elles offrent au commerce l'a
les dangers des chances aléatoires, et elles portent presque touj
trouble et souvent la ruine et le désespoir dans les familles.

Huiles de navette; huiles de rabette; huiles de moutarde
huiles, originaires, comme le colza, de graines de crucifères, o
elles la plus grande analogie; elles en ont les mêmes propriét
mêmes caractères, et servent aux mêmes usages. Les deux pre
viennent de la Normandie en quantité notable; quant à la troisième
le tourteau fournit la farine de moutarde, utilisée pour les sinap
elle n'a aucune importance commerciale.

Les huiles de navette et rabette viennent de Normandie dans des
de vin de Bordeaux. La navette vient surtout de Caen, et elle est

rée à celle qui vient de Rouen. On reçoit aussi des navettes de Franche-Comté et de Lorraine qui sont moins estimées.

Huile de cameline. Cette huile est jaune comme l'huile de colza; sa densité est de 0,926, elle ne se solidifie qu'à 15° sous zéro; ces deux caractères suffisent pour la distinguer de l'huile de colza et pour reconnaître le mélange de ces deux huiles. Nous en ajouterons un troisième qui est plus caractéristique. L'huile de cameline, en effet, traitée par 2 p. °/₀ d'acide sulfurique, comme pour l'épuration, prend une teinte rousse, ce qui n'arrive pas avec les autres huiles; battue avec l'eau, elle devient jaune, l'eau déposée reste laiteuse et le dépôt est d'un gris sale. Il y a aussi un dépôt de matière goudronneuse entre l'eau et l'huile.

L'huile de cameline subit bien l'épuration; elle brûle avec une flamme rougeâtre et charbonne les mèches. Elle communique ces propriétés à l'huile de colza qu'elle falsifie.

Tous les usages reçus pour les transactions en huile de colza, sont applicables à la cameline, qui dans le commerce et l'industrie est employée aux mêmes usages : seulement comme huile chaude, elle est préférée aux colzas en hiver, pour la fabrication des savons mous. On l'additionne aussi avec avantage, sous ce rapport, aux huiles épurées pour réverbère, pour parer aux inconvénients de la gelée.—Cette huile est siccative comme toutes les huiles chaudes.

Huile de chanvre ou chènevis. Cette huile a une teinte verdâtre. Sa densité est de 0,933; elle est très chaude, car elle ne se congèle qu'à 22° sous zéro. Elle est siccative. Dans les localités où elle est récoltée avec la filasse, on l'extrait et on la consomme sur place pour l'éclairage. Sa densité, son point de congélation, et sa teinte verte, permettent de la distinguer facilement dans son mélange avec l'huile de colza qu'elle sert à falsifier.

Sa fabrication et son commerce n'ont point une grande importance; elle est employée aux mêmes usages que l'huile de colza.

Sa propriété chaude la fait rechercher en hiver, comme l'huile de cameline, pour la fabrication des savons mous, et pour mélanger à l'huile épurée pour réverbère.

La Lorraine est le pays qui en livre le plus au commerce. Elle arrive de ce pays en pièces de 300 ou 400 kil.

L'huile de chanvre subit bien l'épuration; son mélange avec l'acide sulfurique prend une teinte verte qui passe immédiatement au noir. Battu avec de l'eau, le mélange devient d'un blanc verdâtre.

Huile d'oeillette ou de pavot. Voici une huile qui a acquis une grande importance commerciale par les propriétés qu'elle a d'alimenter avec l'huile d'olive le ménage et la fabrique. On en distingue deux qualités comme dans l'huile d'olive; l'huile comestible, appelée plus communément *huile blanche*, et l'huile à fabrique, appelée *huile rousse*.

Nous avons indiqué précédemment, à propos de la fabrication des huiles

de graines, la différence principale qui existe dans la fabrication entre l'huile blanche et l'huile rousse. L'une est le produit du froissage, de l'autre le produit du rebat. Cependant la qualité supérieure de l'huile blanche ne provient pas de cette seule distinction ; elle dépend plus encore du choix de la graine, de sa qualité récente, non échauffée, privée de poussière et d'une chair peu colorée. On est parvenu à donner à l'huile d'œillette comestible une telle perfection, que la consommation s'est accrue considérablement ; disons pourtant que son introduction en quantité plus ou moins grande dans l'huile d'olive comestible a aidé à cet accroissement de consommation.

L'huile d'œillette blanche, nouvelle et de bonne qualité, a une densité de 0,930 ; elle ne se congèle qu'à 15° sous zéro. Quand elle est vieille et rance sa densité devient à 0,939. Elle est très siccative. Son goût a une grande douceur et rappelle celui de la graine. Ce goût caractéristique permet de distinguer facilement son mélange à l'huile d'olive sans goût. Cette huile mousse par l'agitation.

Elle se clarifie par le repos dans de grands vases que l'on conserve dans des pièces chaudes. Malgré cette clarification, elle a encore besoin d'être soutirée sur les lieux de consommation.

Il arrive parfois qu'il se développe dans les huiles qui se déposent une fermentation qui leur donne une saveur aigre. Elles ne perdent pas pour cela leur propriété comestible, et il y a même des commerçants qui recherchent ces sortes d'huiles pour le détail de Paris.

Le barillage des huiles blanches d'œillette est l'objet d'un soin particulier. Arras et Lille sont en possession de la fabrication de ces sortes d'huiles, et chaque fabricant applique sur les tonnes une marque à feu qui permet de distinguer les origines et par conséquent les qualités.

Les huiles rousses partagent toutes les propriétés des huiles blanches; elles n'en diffèrent que par la couleur, le goût et la densité, qui est un peu plus grande, 0,933. La plus grande consommation s'en fait à Marseille, où elle est alliée à l'huile d'olive, dans le rapport de 3 à 7, pour la fabrication des savons durs.

Son barillage et les usages de paiement sont les mêmes que pour l'huile de colza.

Cette huile traitée par 2 p. 0/0 d'acide sulfurique, comme dans l'épuration, prend une teinte grise.

Étant un instrument de falsification pour les huiles de colza, d'olive et de lin, elle n'a pas été elle-même jusque-là l'objet de falsification.

Huile de lin *. Elle est jaunâtre, très visqueuse ; sa densité est de 0,935. Elle se congèle à 27° sous zéro. Cette dernière propriété la distin-

* All., Leinol; Holl., Lyuli; Dan., Lunolje, Horroelie ; Suèd., Lynlilja ; Ang., Linseed-oil ; It., Olio di Lino ; Esp., Aceite de Linaza ; Port., Oleo de Linhaça ; Russ., Lujanoe Masslo ; Pol., Oley Linany; Lat., Oleum lini.

lle de toutes les autres huiles. Traitée par 2 p. 0/0 d'acide sulfurique, lle donne d'abondants flocons noirs qui nagent dans le liquide, l'huile lle-même semble inattaquée par l'acide et elle reste d'un jaune sale et ebuleuse. Avec addition d'une nouvelle dose de 2 p. 0/0 d'acide, elle ire au noir et semble retenir des pellicules ou membranes légères en uspension. Battue avec l'eau, elle devient laiteuse et noirâtre, la teinte éclaircit ensuite un peu par le repos.

De toutes les huiles connues, l'huile de lin est tout à la fois la plus haude et la plus siccative. C'est elle aussi qui rancit le plus promptement, et qui subit de la part de l'air l'altération la plus intense et la plus omplète; c'est cette propriété qui la fait rechercher pour les besoins de a peinture.

On peut la falsifier avec toutes les autres huiles qui sont chaudes et siccatives, telles sont les huiles d'œillette, cameline, chanvre, etc.

L'huile de lin bouillie pendant quelques heures avec 7 à 8 p. 0/0 de son poids de litharge réduite en poudre fine, acquiert des propriétés siccatives plus grandes, et c'est dans cet état qu'on la met pour les besoins de la peinture. Elle est alors d'un rouge plus ou moins foncé, et sa densité et sa viscosité sont beaucoup augmentées.

On n'a point trouvé de différence entre la densité de l'huile de lin nouvelle et de l'huile vieille.

L'huile de lin ayant une densité beaucoup plus grande que les autres huiles, ne se vend pas à la tonne, mais bien aux 100 kil. L'usage est aussi d'accorder 2 p. 0/0 d'escompte pour comptant sur cette sorte d'huile et sur l'huile de chanvre.

Huile d'amandes; huile d'avelines ou de noisette; huile de noix. Ces trois sortes d'huiles, produits de fruits à capsules, présentent entre elles une grande analogie; elles se distinguent par les saveurs de leurs fruits. Elles sont douces, peu odorantes, comestibles, et rancissent facilement; elles sont froides et se congèlent de 15 à 20° sous zéro. Leur couleur va du blanc au jaune clair, selon le soin que l'on a mis dans la fabrication. Leur densité varie de 0,920 à 0,925. On en fabrique dans les localités où l'on récolte leur fruit, et elles se consomment sur place. Exceptons cependant l'huile d'amande douce et d'amande amère, qui sont l'objet de transactions en drogueries.

Le tourteau provenant de la fabrication d'huiles d'amande amère forme la pâte d'amandes. Les huiles vierges sont le produit de pressions faites à froid. La Sardaigne nous livre de l'huile de noix.

Huiles d'origines diverses.

Huile de faîne. La faîne est la graine du hêtre. Cette huile est d'un jaune clair, douce et peu visqueuse; sa densité est de 0,922; elle est chaude, et se congèle à 17° sous zéro. Sa fabrication a peu d'importance;

elle est comestible, et pourrait servir à falsifier les huiles d'olive et d'œillette. Cette falsification serait facile à constater pour la première, mais il n'en serait pas de même pour la seconde, à cause de l'analogie de leurs propriétés. La densité seule offrirait un moyen de la reconnaître. Au reste, l'huile de faîne se fabrique en petite quantité.

Il vient des graines de faîne à Paris, de la forêt de Compiègne et des forêts voisines. On les recherche pour les mêler à l'huile d'olive.

Il vient en France des huiles de faîne de Sardaigne. L'huile de cette origine figure dans nos importations de 1835, avec l'huile de noix, pour 11,500 kilog.

Huile de ricin ou palma-christi. Cette huile, qui n'est employée qu'en pharmacie, a peu d'importance commerciale. Il y en a de deux sortes, l'une plus blanche et d'un jaune pâle, et l'autre d'un jaune rouge. La première est douce, légèrement purgative, et elle est préférée pour cette dernière propriété ; l'autre, au contraire, est très âcre, irrite fortement l'estomac et les intestins, et on l'administre peu, parce qu'elle peut produire des accidents funestes.

Cette huile est visqueuse à la température ordinaire, elle n'est bien fluide qu'à 40°. Elle se solidifie à 14° au-dessous de zéro. Elle rancit en vieillissant. Son âcreté peut se mitiger par une ébullition prolongée avec l'eau. Sa densité est de 0,960 ; elle est très soluble dans l'alcool; ces dernières propriétés suffisent pour constater sa falsification par les autres huiles. Les origines de cette huile sont l'Amérique pour le commerce extérieur, et le département du Gard pour l'intérieur.

On n'importe que peu ou point d'huile de ricin. Toute celle que l'on trouve dans le commerce est fabriquée dans les environs de Nîmes. Le procédé usité pour son extraction consiste à écraser les graines, puis à les faire bouillir dans l'eau; l'huile venant ainsi à la surface de l'eau, peut en être facilement séparée par décantation.

L'huile de ricin du commerce se loge en stagnons de fer-blanc, ou plus souvent en barils de 100 kilog.

Cette huile se saponifie avec une extrême facilité, mais elle n'est pas employée à cet usage.

Huile de ben. Cette huile, qui nous vient de l'Inde, est composée d'une couche solide et d'une couche liquide. Elle est inodore et d'une saveur douce; elle rancit peu avec le temps, et sa partie fluide ne se congèle pas aux températures de nos hivers. Ces propriétés l'ont fait rechercher des horlogers pour lubréfier les mouvements des rouages.

La parfumerie l'a aussi souvent employée pour extraire par macération les parfums fugaces de quelques plantes qui résistent aux autres moyens d'extraction. C'est ainsi que l'huile de ben sert de dissolvant au parfum du jasmin et des liliacées.

On importe aussi parfois de l'huile de ben ambrée (huile chargée d'ambre).

E DE PALME *. Cette huile est le produit du fruit des palmiers, et
ıe, qui la récolte, pourrait en fournir des masses. Cette huile est de
ınce butireuse; elle est de couleur orangée, et fortement odorante.
, soluble dans l'alcool; elle donne des savons colorés. Il en est ar-
ıs ces derniers temps des cargaisons à Marseille, où l'on se pro-
ɜ la faire entrer dans la fabrication des savons. Sa couleur, qui
. obstacle à cette application, a cédé, à ce qu'il paraît, devant des
ɜs d'épuration nouveaux, et le problème semblerait par là même
Si ces résultats sont confirmés, l'huile de palme prendra rang dans
cles de haut commerce, par l'immense emploi qu'en pourra faire
que de Marseille. L'huile de palme, d'origine anglaise, est en fûts
de fer; on accorde 16 p. 0/0 de tare ou l'on vend à tare nette.

E DE COCO. Graisse consistante et blanche, extraite du fruit du co-
On en a importé en France en pièces de 600 kil. environ, et on
loyée avec avantage en parfumerie pour la fabrication des savons
ɜtte. Elle se saponifie facilement, cependant elle donne au pro-
e odeur particulière qui est d'abord masquée par le parfum qu'on
au savon, mais qui persiste à l'emploi après la disparition du

E DE SÉSAME. Le sésame, plus connu des Européens, sous le nom
line, est originaire d'Orient; il croît plus particulièrement dans
ɜ et en Égypte, où il est cultivé en grand. Ses graines ovoïdes,
jaunâtres et d'une saveur douce et inodore, fournissent une huile
nestible usitée en Orient depuis la plus haute antiquité. Les Ara-
préfèrent à l'huile d'olive. Sa densité est de 0,927; traitée par
sulfurique, elle prend une teinte rouge et l'eau de lavage est jaune.
ûle avec une belle flamme et se solidifie dans le voisinage de zéro.
ıporté des graines de sésame en France vers l'année 1828 ou 1829,
sayer l'extraction de cette huile; il paraît que les résultats n'ont
satisfaisants, car cette affaire n'a pas eu de suite.

E DE TEEL ou TILL. On a importé tout récemment de Calcutta
acs des graines qui fournissent cette huile, et qui sont mainte-
ɜs cultivées dans les pays chauds pour l'extraction de ce produit,
ı fournissent facilement et en abondance.

roit que cette culture d'une plante annuelle, qui peut entrer dans
ɔlements, est susceptible de prospérer dans nos contrées méridio-

ile n'a ni odeur ni saveur remarquable, et sous ce rapport elle se
ɜherait de l'huile de ben. Elle peut servir aux usages de la table.

., Palmœ; HOLL., Palm-olie; DAN., Polmjole; SUÈD., Palme, Olja; ANGL.,
l; IT., Olio di palma; ESP., Aceite de Palma; PORT., Oleo de Palma; LAT.,
Verum, Elais.

Huiles de poisson *.

L'encouragement qu'accorde le gouvernement à nos pêches, l
d'importation modique qui pèse sur les produits de cette pêche
hauts prix que les huiles de graines ont eus sur nos marchés
quelques années, ont développé beaucoup la production des hu
poisson, nommées aussi graisses, à cause de la consistance qu'el
sentent parfois. C'est même sous le nom de graisses qu'elles so
sées dans nos tarifs de douane.

On distingue particulièrement les huiles de baleine et les hu
morue; les premières comprennent non-seulement celles qui v
de la baleine, mais encore celles qu'on extrait du cachalot, du ha
marsouin, de la sardine, du dauphin, de l'éléphant de mer, etc.

Toutes les huiles de poisson fournissent par le repos un résid
seux plus ou moins volumineux. Quand ce résidu est en grande
dans l'huile, il peut servir comme blanc de baleine, analogue
qu'on retire des cavités cérébrales des cétacés.

Les conditions de paiement, pour les huiles de poisson, sont c
sous 3 p. 0/0 d'escompte.

Huile de baleine. On trouve dans le commerce trois qualité
de baleine, la blanche, la jaune et la noire; cette dernière n'a, à v
qu'une couleur jaune foncée. Ces trois qualités réunies font l
moyenne du commerce, sur laquelle on base les marchés à livrer.

Cette huile a une odeur désagréable de poisson; sa densité est d
elle se dissout à peu près dans son volume d'alcool à la tempé
75° centigrades. Elle se congèle à la température de la glace, et
rapport elle est facile à distinguer de l'huile de morue, qui, au c
ne se congèle pas à cette température. Elle a peu de viscosité,
bien aux huiles de graines pour l'éclairage.

Nous avons déjà dit qu'on l'ajoute pour cet usage à l'huile de
moitié, et pour cela on lui fait subir une simple clarification pa
ou un lavage à l'eau bouillante, puis une filtration. L'acide su
n'agit point sur elle, et ne produit dans ses propriétés et dans sa
aucun des effets que l'on utilise dans l'épuration des huiles de gr

Lorsqu'on veut l'aller à une huile épurée, peu colorée et de
qualité, on prend, pour la falsification, de l'huile blanche, ou bie
de l'huile jaune.

Ces huiles, qui nous viennent du banc de Terre-Neuve, figur
nos comptes d'importation, au nom de nos stations dans ces régi

* All., Thran, Fischtran; Holl., Thraan; Dan., Tran; Suèd., Tra
Train-Oil; It., Olio di Pesce; Esp., Grassa, Aceite de Pescado; Port.,
Peixe; Russ., Salo, Worwahnoe, Worwan; Lat., Oleum piscinum.

Pierre et Miquelon. Elles arrivent en fûts de chêne, à jables courts, cerclés de fer et très bien conditionnés. Ces fûts contiennent depuis 60 litres jusqu'à 1,200 litres. Ces contenances variées, et en outre les formes différentes que l'on donne aux pièces, sont faites pour faciliter l'arrimage à bord des navires.

L'usage de la place de Paris pour la vente de ces huiles, veut qu'on enlève les cercles en bois si les pièces en portent. La tare est de 1/5 du poids brut. Elles doivent être livrées pleines à 27 millimètres de la bonde.

On accorde réfraction pour la vidange et pour le pied s'il y en a, conformément aux usages reçus pour l'huile d'olive et indiqués précédemment. Pour le pied, la réfraction n'est légale que jusqu'à 27 millimètres. Au-dessus de cette quantité, la réfraction est à arbitrer. Le dégras n'est reçu qu'à un prix conventionnel entre les parties.

Nos importations se sont élevées, en 1835, à 4,762, 440 kil.; dans ce chiffre, l'huile de morue ne figure que pour peu de chose, et tout porte sur l'huile de baleine et les similaires. L'Allemagne, la Hollande et la Prusse nous en ont fourni aussi quelque peu. Les importations de 1836 et celles de 1837 devront certainement être beaucoup plus considérables.

Huiles de morue. Ces huiles sont blanches, fortement odorantes; leur densité est à peu près la même que celle de l'huile de baleine; elle ne se fige pas à zéro. Elle est peu altérable par l'air, et elle doit à cette propriété, de même qu'à sa consistance onctueuse, la préférence qu'on lui donne pour les travaux de chamoiserie, corroyerie, etc.

Nous n'en recevons en France que de pêche française, et elle se trouve logée en barriques de Bordeaux ou de Marseille. On bonifie 1/5 du poids brut pour tare.

Les autres usages pour les transactions de cette huile sont les mêmes que pour les huiles de baleine; seulement à Paris, la réfraction pour le pied est légale jusqu'à 55 millimètres.

L'huile de morue ayant une valeur beaucoup plus grande que l'huile de baleine, on pourrait la falsifier par celle-ci. Cette fraude est facile à reconnaître par la manière différente dont ces huiles se comportent à la glacière.

Si, d'une autre part, la falsification était faite par d'autres huiles, les huiles de graines, par exemple, l'alcool bouillant la décèlerait, par la propriété qu'il a de dissoudre l'huile de morue et d'avoir peu d'action sur les autres huiles.

Les huiles de morue, de pêche anglaise, sont en fûts de bois blanc, portant seize cercles de bois et deux en fer. La tare est la même que pour l'huile de pêche française.

L'huile de morue sert au travail des peaux du chamoiseur; après cet emploi, elle passe aux mains du corroyeur, qui l'achète sous le nom de *Dégras* et s'en sert principalement pour les cuirs blancs.

Huile de pied de bœuf. Cette huile s'extrait par la coction des abatis

des animaux qui alimentent nos boucheries; elle est d'un jaune clair, insipide, inodore, fluide, onctueuse; elle ne se congèle pas à zéro, éprouve peu d'altération de la part de l'air; sa densité est de 0,970; elle sert particulièrement à graisser les machines. Elle brûle très bien et avec peu de fumée; sous ce rapport, elle peut alimenter l'éclairage.

Huiles essentielles.

Plusieurs organes d'un grand nombre de végétaux sécrètent ces liquides à odeur forte, âcres, volatiles, inflammables, en général plus légers que l'eau, dans laquelle ils ne se dissolvent qu'en petite quantité. On donnait anciennement à ces produits le nom d'essence, on y a substitué les noms d'huiles volatiles ou essentielles; ainsi que les résines, qui souvent les accompagnent, ces huiles résident ordinairement dans les parties externes des plantes, tandis que les huiles fixes abondent dans les parties plus internes. Ainsi les péricarpes des fruits, les enveloppes florales, les feuilles et les écorces, soit des tiges, soit des racines, sont traversés par des vaisseaux propres ou parsemés de glandes qui contiennent à la fois des substances résineuses et des huiles volatiles, mais qui recèlent rarement ou en bien petite proportion des huiles grasses; il n'y a que les drupes de quelques fruits, telles que celles de l'olivier et du cornouiller sanguin, qui soient véritablement huileuses comme le sont un grand nombre de cotylédons, notamment dans les graines dites oléagineuses.

Les vaisseaux propres des plantes aromatiques qui renferment des huiles volatiles sont quelquefois des utricules visibles à l'œil nu, et disséminées à la surface des organes des végétaux, en sorte qu'il suffit de presser ceux-ci pour faire jaillir l'huile essentielle; les écorces ou *zestes* des citrons et des oranges sont dans ce cas. Mais le plus souvent les parties aromatiques des plantes sont criblées de glandes extrêmement fines, quelquefois entremêlées de vaisseaux renfermant divers liquides, et qui, par expression, donneraient des produits complexes. Dans ce cas on extrait les huiles volatiles en distillant les plantes plongées dans l'eau ou la vapeur.

Toutes les huiles essentielles ainsi obtenues sont âcres et caustiques, odorantes, sans viscosité. Presque toutes sont plus légères que l'eau. Plusieurs sont colorées, la plupart en jaune, plusieurs en vert, d'autres en bleu; il paraît certain qu'elles doivent ces colorations à des corps étrangers qui peuvent être éliminés. Quoiqu'elles exhalent une forte odeur, elles n'entrent en ébullition qu'à une température plus élevée que l'eau (environ 150°). Lorsqu'on en verse une certaine quantité dans un vase plat et qu'on en approche un corps en combustion, elles s'enflamment promptement et répandent une fumée noire et épaisse, produite par une grande partie de leur carbone précipité dans l'air.

Exposées à l'air atmosphérique, elles s'emparent peu à peu d'une grande

é de gaz oxygène, quelques-unes acquièrent plus de consistance, point qu'elles peuvent se solidifier et se transformer en des sub- analogues aux résines. D'après M. de Saussure, 1° l'huile con- 'anis, mise sous une cloche en contact avec l'oxygène, absorba s son volume de ce gaz en deux ans. L'absorption avait lieu lorsque ›érature était suffisamment élevée pour rendre l'huile liquide; 2° ne d'huile de lavande rectifiée dans les mêmes circonstances, a fait ître 111 volumes de gaz en 4 mois, et 119 volumes en trois ans; lume d'huile de citron rectifiée avec soin en a fait disparaître 144 s au bout de trois ans et demi; 4° 1 volume d'essence de térében- ectifiée produisit en 45 mois une absorption de 128 volumes de r une réaction semblable, l'huile d'anis, du petit nombre de celles ıt plus lourdes que l'eau, acquit une plus grande solubilité dans , et perdit la propriété de se concréter par le froid. Les trois pre- essences précipitées s'étaient colorées en conservant leur transpa- ɛt leur fluidité. Toutes les huiles essentielles se dissolvent en pe- ıntité dans l'eau, et en grande proportion dans l'alcool; la solubilité ılcool est d'autant plus grande que l'huile contient plus d'oxygène l'alcool bouillant est plus concentré. Chargé d'huile essentielle, prend le nom d'esprit aromatique. On désigne les eaux aroma- ɛt les esprits par le nom de la plante dont les produits ont servi à ›arer; c'est ainsi qu'on appelle eau de lavande, esprit de lavande, t l'alcool tenant en dissolution de l'huile essentielle de lavande. Les tions alcooliques d'huiles essentielles sont décomposées par l'eau, mpare de l'alcool et précipite l'huile, en sorte que le liquide prend ect opalin ou laiteux. L'éther dissout en grande proportion les essentielles.

ɛssences contiennent souvent deux huiles, l'une liquide, l'autre à la température ordinaire. M. Berzélius désigne la première sous ı générique d'oléoptène, et la deuxième par celui de stéaroptène. ırs de ces huiles sont isomériques, c'est-à-dire ont la même com- n chimique élémentaire avec des propriétés physiques différentes; terons comme exemples les essences de térébenthine et de citron; s sont probablement dans le même cas. Suivant M. Couerbe, les essentielles contiendraient une très petite quantité d'un acide ıquel elles devraient leur odeur et leur saveur, si bien qu'on pour- en priver par les alcalis caustiques.

ıuiles volatiles en général sont sujettes à être mélangées ou falsi- 'ec des substances capables de s'y allier. Il est fort important de r déceler ces fraudes souvent très préjudiciables. Voici quelques qui peuvent les faire reconnaître.

ification par les huiles fixes. Les huiles volatiles qui contiennent ıile grasse sont d'autant moins fluides que la proportion d'huile plus grande; agitées vivement dans un flacon à demi plein, des

bulles d'air viennent se réunir à la surface du liquide, où elles se maintiennent plus ou moins. Quelques gouttes de ces huiles sur une feuille de papier occasionnent autant de taches permanentes; tandis que, lorsque l'huile volatile est pure, elle se dissipe sans y laisser aucune trace; il est vrai que les huiles qui contiennent naturellement ou par vétusté un peu de matière résineuse produisent un effet analogue.

L'alcool offre un bon moyen de reconnaître ces mélanges; on verse dans un tube gradué un volume quelconque de l'huile volatile, on y ajoute six à dix volumes d'alcool, et on l'agite. L'alcool dissout l'huile volatile et laisse intacte l'huile fixe, à moins que ce ne soit de l'huile de résine; mais la consistance et la viscosité que cette huile communique aux huiles volatiles ne rendent pas cette fraude probable, car elle serait pressentie par suite de ce caractère extérieur; enfin, on reconnaîtrait le mélange des huiles grasses et de toute autre substance fixe soluble dans les essences, telles que les résines, les acides gras, etc., en distillant sur l'eau un volume connu de l'essence soupçonnée et réitérant l'addition d'eau jusqu'à ce que la vapeur n'entraînât plus d'huile volatile.

Falsification par l'alcool. L'alcool est aussi employé pour étendre les huiles volatiles. Il n'a pas, comme les huiles fixes, l'inconvénient de leur donner de la viscosité; il les rend au contraire plus fluides et ne les colore pas. Mais on peut reconnaître plus facilement ce mélange à l'aide de l'eau dont l'affinité pour l'alcool entraîne la séparation de celui-ci; on renferme dans une éprouvette graduée des volumes constatés d'eau et de l'essence à essayer; on agite les deux liquides à plusieurs reprises; et après un instant de repos, si l'huile volatile contenait de l'alcool, on observe que le volume de l'eau à augmenté et que celui de l'huile a diminué; lorsque l'huile est pure, les deux liquides occupent le même volume qu'ils avaient d'abord, sauf la petite quantité dissoute par l'eau et quelques traces adhérentes aux parois.

M. Beral, pharmacien chimiste, a publié dans le *Journal de Chimie médicale*, en 1827, un autre procédé pour déterminer certaines proportions d'alcool dans les huiles volatiles : on mettra dans une petite quantité de l'huile volatile un morceau de potassium, gros comme la tête d'une épingle; si l'huile contient 25 centièmes d'alcool, à 36 ou 40°, le potassium prend, aussitôt le contact établi, une forme sphérique, il devient brillant comme un globule de mercure, puis s'oxide et disparaît en moins de deux minutes : ces phénomènes sont accompagnés d'un bruit léger.

On peut par ce moyen reconnaître, dit l'auteur, 8 et même 5 p. 0/0 d'alcool dans une huile volatile, seulement le potassium disparaît d'autant plus lentement et le bruit est d'autant moins sensible que la proportion d'alcool est moins considérable.

Les huiles volatiles essayées par M. Beral à l'aide de ce procédé, sont celles de carvi, de poulios, de menthe, de camomille, de valériane, de

aurier-cerise, d'hyssope, de citron, de bergamote, de sauge, de genièvre, de roses et de romarin.

L'essence de térébenthine fait exception, et se comporte avec le potassium comme si elle contenait une petite quantité d'alcool. On ne pourrait donc pas l'essayer ainsi; mais cela est peu utile, car c'est une des huiles essentielles dont le prix est le moins élevé et qu'il y aurait moins d'intérêt à falsifier par l'alcool.

Falsification par les huiles volatiles les moins chères (celles de térébenthine, de romarin, de lavande, etc.). Cette fraude est fort difficile à constater et ne peut guère être reconnue qu'en comparant l'huile falsifiée avec une huile pure tirée des mêmes plantes et conservée comme échantillon. On obtient toutefois quelques indices en imbibant de ces sortes de mélanges un papier sans colle; ordinairement l'essence du plus fin arome se dissipe la première, tandis que celle qui est plus commune et plus persistante reste seule ou du moins en proportions telles que son odeur forte et désagréable domine et décèle sa présence.

Les essences fines s'expédient en flacons de verre ou de grès, bien hermétiquement fermés, soit à l'aide de bouchons rodés en verre ou en grès, soit avec des bouchons en liége de première qualité; les uns et les autres assujettis solidement par des fils de chanvre ou de fer croisés, ou des capsules en étain ou soudure vissée.

Nous allons faire suivre ces généralités de quelques détails spéciaux sur les principales huiles essentielles du commerce, rangées par ordre alphabétique.

Huile d'amande amère. Cette huile essentielle est obtenue des amandes amères (*Amygdalus communis*. L.). On la trouve encore dans les produits distillés des graines émulsives de la section des drupacées, famille des rosacées. Son odeur particulière et très pénétrante est due en partie a l'acide hydrocyanique. Elle est plus pesante que l'eau; sa saveur est très âcre, amère; elle forme un poison très actif lorsqu'elle est concentrée. Par le repos, elle laisse déposer des cristaux rhomboïdaux aplatis, transparents, un peu âcres, fusibles et volatiles à une haute température; insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool, l'éther, et dans les solutions de potasse et de soude. L'huile d'amande amère est vénéneuse même à une dose peu considérable.

Huile d'anis. On l'obtient par la distillation des fruits de l'anis (*Pimpinella anisum*. L.). Elle est incolore ou d'une nuance citrine, cristallisable à la température ordinaire, fusible au-dessus de 17°. Lorsqu'on l'a soumise à la presse par une température très basse, entre des feuilles de papier non collé, elle laisse écouler environ 25 centièmes d'une huile liquide, et donne pour résidu l'huile volatile concrète, dure, grenue, pulvérulente et plus pesante que l'eau, fusible à 16°, bouillant à 22° et volatile sans décomposition.

L'huile d'anis est très excitante, capable même d'occasionner le délire,

et ne peut être donnée qu'à la dose de quelques gouttes. On s'en sert pour aromatiser les pâtes de réglisse, d'autres préparations alimentaires, des liqueurs de table et des parfumeries.

Huile d'aspic. On l'obtient en distillant de l'eau sur les fleurs fraîches du *lavandula spica*; elle est fluide, citrine, d'une odeur analogue à celle de la lavande, mais moins agréable. Le plus ordinairement on trouve sous le nom d'huile d'aspic, dans le commerce, un mélange contenant 0,75 d'essence de térébenthine et 0,25 d'huile de lavande. Cette fraude, difficile à reconnaître, en raison de l'analogie de propriétés qu'offrent la plupart des huiles volatiles, est peu importante; la comparaison avec une huile d'aspic pure, et l'odeur persistante de térébenthine que conserve un linge imprégné de l'huile falsifiée, peuvent indiquer cette altération.

Le principal emploi de l'huile d'aspic est dans la médecine vétérinaire.

Huile essentielle de bergamote. Contenue dans l'épicarpe de la bergamote (fruit du *citrus aurantium*. L.), on l'en extrait par expression ou par la distillation. Celle que l'on obtient par la distillation est plus limpide et moins altérable, mais son odeur est moins suave. L'huile de bergamote est colorée, jaune pâle; son odeur particulière est fort agréable; c'est une des substances aromatiques dont les confiseurs et les parfumeurs font fréquemment usage. Elle se prépare dans les contrées voisines de la Méditerranée.

Huile de cajeput. Cette huile vient des îles Moluques, et spécialement de Banda. On l'obtient par la distillation des feuilles de *Melaleuca Leucadendron* de L., arbre de la famille des myrtinées. Elle est ordinairement d'une couleur verte plus ou moins foncée, limpide, d'une saveur chaude et brûlante, d'une odeur aromatique vive et pénétrante qui se rapproche de celle du camphre et du cardamome; elle est fluide, plus légère que l'eau, et brûle sans laisser de résidu.

Sa couleur verte fut attribuée par *Duncan* (Dispensaire d'Edimbourg) et par Holwig, aux vaisseaux de cuivre qui servent à la distiller et aux bouteilles de même métal dans lesquelles on l'expédie souvent. Cependant on trouve des huiles de cette nature qui ne contiennent pas d'oxyde de cuivre, bien qu'elles soient vertes.

Pour s'assurer que l'huile dite de cajeput ne devrait sa couleur verte qu'à du cuivre, il suffirait d'en distiller une portion avec de l'eau. Si la coloration n'était pas artificiellement produite par l'oxyde en question, l'huile passerait à la distillation avec sa teinte verte; dans le cas contraire elle serait décolorée, laissant pour résidu du cuivre réduit, dont il est facile de constater la présence à l'aide des réactifs usités.

L'huile de cajeput à laquelle on attribuait des propriétés médicales énergiques, nombreuses et spéciales, est aujourd'hui moins employée qu'autrefois. Quelques médecins l'administrent encore dans les affections nerveuses, l'épilepsie et l'hystérie.

Huile de cédrat. Obtenue par expression ou par distillation des zestes du cédrat (*citrus medica vulgaris*, Risso et Poiteau); cette huile est d'une odeur agréable, très analogue à celle de bergamote et de citron, dont elle a les propriétés.

Huile de citron. On l'extrait par expression ou par distillation des zestes de citron (*Citrus medica*, L.). Elle est ordinairement jaune, mais on peut la décolorer en la distillant et recueillant à part les trois cinquièmes du produit. Cette huile volatile est employée comme moyen d'aromatiser diverses préparations alimentaires, pharmaceutiques ou cosmétiques. Comme elle est ordinairement assez pure, d'une odeur agréable et d'un prix peu élevé, on s'en sert pour enlever les taches grasses. Elle nous vient surtout de l'Italie et des provinces méridionales de la France.

L'essence commune de citron pèse environ 851 gram. le litre, tandis que récemment épurée elle ne pèse plus que 847 gr. à 22 degrés au-dessous de zéro. Cette essence est alors soluble en toutes proportions dans l'alcool pur ; elle mouille rapidement le papier et les étoffes, mais s'en sépare spontanément en vapeur sans laisser de traces.

Huile volatile de fleur d'oranger, *néroli*. Cette huile, obtenue par la distillation des fleurs fraîches du *citrus aurantium* de L., nous vient ordinairement de Provence. Sa couleur varie depuis le jaune rougeâtre jusqu'au rouge foncé ; elle est très fluide et d'une odeur suave agréable. Le néroli est quelquefois mélangé dans le commerce avec de l'alcool ou de l'huile volatile d'orangettes.

La première de ces falsifications se reconnaît assez bien par le moyen indiqué plus haut (Voyez *huiles essentielles*). Quant à la seconde, on ne peut guère la distingner qu'en la comparant avec un néroli dont la pureté est constante.

On emploie l'essence de fleur d'oranger en parfumerie et dans la thérapeutique ; les confiseurs, les liquoristes, s'en servent quelquefois. Elle renferme deux huiles, l'une fluide, l'autre concrète à la température ordinaire atmosphérique.

Huile volatile de genièvre. L'huile volatile de genièvre, dont on fait usage en pharmacie, et quelquefois pour aromatiser les liqueurs dites de genièvre, s'obtient en soumettant les baies de genièvre à la distillation par les procédés ordinaires.

Cette huile, récente, est blanche, très fluide, légère, d'une odeur pénétrante, rappelant celle des baies. Avec le temps, elle s'épaissit et prend une coloration jaune plus foncée.

Dans le commerce, on rencontre souvent l'huile de genièvre mélangée avec un tiers et jusqu'à la moitié de son poids d'huile d'aspic.

Huile volatile de girofle. Elle s'obtient en soumettant les clous de *girofle* (fleurs non développées du giroflier des îles Moluques, Bourbon

et de Cayenne) à la distillation. Elle est plus pénétrante que l'eau, d'une couleur blanche légèrement dorée, lorsqu'elle est récente, se colore facilement par le temps et le contact de la lumière, d'une odeur très pénétrante, d'une saveur âcre et chaude.

Celle du commerce, qui nous vient de Hollande, est presque toujours d'une couleur jaune brunâtre. Souvent elle est mélangée d'huile fixe ou de teinture alcoolique de girofle. Nous avons indiqué plus haut le moyen de s'assurer de ces deux sortes de mélanges; on l'emploie comme assaisonnement des mets, dans la parfumerie et en médecine.

Huile essentielle de jasmin. C'est un mélange d'alcool et d'essence obtenu par la distillation de l'alcool mis en contact avec de l'huile de lin imprégnée de l'arome fugace du jasmin (*jasminum officinale*).

On obtient de même les essences fines de *lis*, de *violette*, de *tubéreuse*, que l'on désignerait plus convenablement sous la dénomination d'esprits aromatiques. On les emploie comme cosmétiques chez les parfumeurs.

Huile volatile native de laurier. Le docteur Honcock, de Démérary, a donné ce nom au produit d'un grand arbre de la Guyane, produit qui semble être composé entièrement d'huile volatile. On l'obtient par incision de l'écorce, sous laquelle se trouvent les réservoirs ou canaux du suc, qui découle alors dans une calebasse placée pour le recevoir. Ce liquide ressemble aux huiles volatiles par sa légèreté et sa volatilité, son odeur pénétrante aromatique, et sa saveur chaude et piquante. Cette liqueur est regardée par les habitants de la Guyane comme un spécifique universel. Appliquée extérieurement, elle offre tous les caractères d'un puissant résolutif; administrée intérieurement, elle paraît diaphorétique et diurétique. Il n'est pas certain que l'arbre dont on l'extrait soit un laurier.

Huile volatile de lavande. Les sommités fleuries de la lavande (*Lavandula spica*, L., *lavandula vera*, D. C.), sont imprégnées de cette huile volatile qui s'obtient par la distillation. Elle est jaune, plus légère que l'eau, et d'une odeur fort agréable. Sa densité, lorsqu'elle est pure, est de 0,877 à 20°. Selon M. Vauquelin, elle peut dissoudre une grande quantité d'acide acétique concentré qui se sépare de l'huile lorsque l'on ajoute de l'eau à la dissolution. L'huile volatile de lavande est usitée comme parfum; elle entre dans la composition de quelques médicaments destinés à l'usage externe. Cette huile volatile est un stimulant énergique.

Toutes les huiles volatiles des autres plantes de la famille des labiées, à laquelle appartient la lavande, possèdent des propriétés semblables.

L'huile d'aspic, employée dans la médecine vétérinaire, est ordinairement un mélange d'huile volatile de lavande avec de l'essence de térébenthine. L'huile de lavande falsifiée par l'essence de térébenthine dève-

pe une odeur moins agréable ; on peut d'ailleurs reconnaître ce mé-
ge par le procédé que nous avons indiqué dans l'article HUILES ES-
TIELLES.

HUILE VOLATILE DE MARJOLAINE. On la prépare par la distillation des
illes et des fleurs de la marjolaine (*origanum majorana*, L.), qui en
nnent une quantité assez considérable. Elle a une couleur jaune rou-
âtre, une saveur chaude, âcre, amère, et l'odeur agréable qui caracté-
se la plante. C'est dans cette huile volatile que l'on a fréquemment
servé la formation de cristaux blancs, diaphanes, analogues au cam-
hre.

HUILE VOLATILE DE MENTHE POIVRÉE. Contenue en abondance dans les
uilles et surtout dans les sommités fleuries de la menthe poivrée (*Men-
a pipérita*, L.), on l'en extrait par distillation. Elle est jaune, plus lé-
re que l'eau ; son odeur est très pénétrante, elle laisse dans la bouche
sentiment de fraîcheur agréable. A 0° elle laisse déposer des cristaux
ondants. Cette essence contient donc deux huiles volatiles, l'une concrète
utre liquide à 0°. On estimait beaucoup autrefois celle qui venait
Angleterre, non pas parce que la plante cultivée dans ce pays four-
sait une huile volatile de meilleure qualité, mais sans doute parce
e l'on y apportait plus de soins dans sa préparation. Celle que l'on
s maintenant d'Italie, des autres contrées méridionales de l'Europe et
l'Amérique, ne le cède pas en qualité à l'huile de menthe poivrée
Angleterre. Sa principale consommation est pour préparer les pastilles
menthe poivrée.

Les huiles volatiles que l'on retire des autres espèces de menthes,
les que les menthes *crispa*, *gentilis*, etc., ne se distinguent de l'huile
latile de menthe poivrée que par de légères différences dans l'odeur et
saveur. On les confond dans l'usage qu'on en fait.

HUILE VOLATILE D'ORANGE. Extraite par expression ou par distillation
s zestes de l'orange (*citrus aurantium*, L.). Elle a les mêmes qualités et
opriétés que l'huile volatile de citron, dont elle ne diffère que par une
eur spéciale.

HUILE VOLATILE DE ROMARIN. On l'obtient par la distillation des feuilles
des fleurs de romarin (*rosmarinus officinalis*, L.). Elle est limpide,
nche ou jaunâtre, d'une odeur forte, semblable à celle de la plante.
nme cette odeur a quelque chose de térébinthacé, la falsification de
tte huile volatile par une certaine quantité d'essence de térébenthine,
est pas facile à distinguer. L'huile volatile de romarin entre dans la
mposition de quelques alcoolats aromatiques. Elle est plus légère que
eau ; son poids est de 0,91 et seulement 0,89 lorsqu'elle vient d'être
e soigneusement rectifiée.

HUILE VOLATILE DE ROSE. L'huile volatile de roses que l'on retire
r la distillation des pétales de la rose musquée (*rosa simper virens*) et

qui nous est apportée du Levant, en flacons très petits de verre bl
nés de dorures, est d'une couleur légèrement citrine, d'une
suave, plus légère que l'eau, solide à la température de 10 à 12
liquéfiant au-dessus et cristallisant quelquefois en lames. D'après l
périences de M. de Saussure, elle est formée de deux huiles, l'un
crète et l'autre fluide, que l'on peut séparer l'une de l'autre en les t
par l'alcool rectifié, qui, à la température de zéro, dissout à peu
traces de l'huile concrète.

Cette huile, dans le commerce, est toujours d'un prix très élé
par conséquent fort sujette à être falsifiée. Mais l'alcool et les
fixes, que les fraudeurs emploient souvent pour allonger les huile
tiles, ne peuvent être ici d'un grand secours; car comme ils emp
l'huile de rose de cristalliser à la température de 10°, on est p
croire impure celle qui ne possède pas cette propriété. Les fra
pourraient à la vérité profiter des chaleurs de l'été, où l'huile d
reste ordinairement liquide, pour les y introduire; mais nous ave
diqué plus haut les moyens de s'assurer de ces additions fraud
dans les huiles essentielles en général.

L'essence concrète isolée ne se liquéfie que vers 34°.

A l'occasion d'une expertise, on a reconnu que la matière gra
servait de base à la matière cristalline de l'huile falsifiée, était du
de baleine dissous dans une huile fixe. Le vendeur avait fait surto
marquer, comme le caractère le moins équivoque de la pureté d
huile, la propriété qu'elle possédait de rester congelée à la tempé
atmosphérique.

Au reste, cette fraude est très facile à distinguer. Lorsque, pa
légère chaleur, l'huile est devenue liquide, elle n'a ni la fluidité
mobilité des huiles de rose pures, les alcalis caustiques agissent s
d'une manière très marquée en formant des savons; l'alcool rectifi
dissout qu'une très faible proportion, et elle laisse sur le papier
étoffes qu'on en imbibe, une tache que la chaleur ne dissipe qu'en

L'huile de rose sert en pharmacie pour aromatiser la pommad
les lèvres et d'autres préparations cosmétiques.

Huile volatile de rue. Toutes les parties de la rue officinale
officinalis, L.), mais surtout les fruits, contiennent de l'huile volati
l'on peut obtenir par distillation. Elle est rouge, d'une odeur faibl
d'une saveur forte et chaude. Par le temps et le repos elle laisse d
un sédiment résineux. Elle possède au plus haut degré les propri
la rue.

Huile essentielle de sauge, extraite des feuilles et des fleur
plante de ce nom (*salvia officinalis*, L.). Elle est jaunâtre, d'une
amère et d'une odeur pénétrante de sauge. Elle a plusieurs des pro
communes aux huiles volatiles extraites des labiées.

Huile volatile de térébenthine. En soumettant une masse de térébenthine à la distillation, on obtient une quantité considérable d'huile volatile pure. Elle est sans couleur, d'une odeur forte et désagréable, et d'un poids moindre que l'eau, à volume égal. Elle contient une petite quantité d'acide succinique. Elle ne se dissout pas dans l'alcool aussi facilement que les autres huiles volatiles; il faut au moins 8 parties d'alcool pour en dissoudre une d'essence de térébenthine. Cette huile, en raison de son abondance et de son bas prix, est d'un emploi immense dans les arts, surtout pour la préparation des vernis, pour faire sécher les couleurs à l'huile, nettoyer les meubles, etc. C'est un des agents médicamenteux fort usités dans la médecine vétérinaire et la thérapeutique.

Huile essentielle de thym. On l'obtient par la distillation des sommités fleuries du thym vulgaire (*thymus vulgaris*, L.). Elle est d'un jaune clair, très odorante, chaude et âcre. Elle laisse déposer, par le repos, des cristaux cubiques, doués de l'odeur du thym, non solubles dans l'eau, solubles dans l'alcool, et qui ont été comparés, quant à leur nature chimique, au camphre; cependant ils en diffèrent à certains égards, et ils semblent tenir davantage de la nature des résines. L'huile volatile de thym est employée comme parfum dans quelques liqueurs et dans des préparations cosmétiques.

Huile volatile de sassafras. L'huile de sassafras s'obtient en soumettant à la distillation la racine du *laurus sassafras* L., famille des laurinées; récemment préparée elle est presque incolore, plus pesante que l'eau, d'une odeur très pénétrante; elle se colore à la lumière et devient d'un rouge foncé; mise en contact avec l'acide nitrique, elle prend une belle coloration rouge nacarat.

M. Bonastre a rencontré plusieurs huiles de sassafras du commerce falsifiées avec des huiles de lavande ou de térébenthine, ou le mélange de ces huiles communes et d'huile de girofle. Voici quelques détails sur les essais de cet habile pharmacien :

La première falsification, mélange d'huile volatile de sassafras et d'huile de lavande, était d'une couleur jaune-verdâtre, aspect trouble; odeur de sassafras qui domine toutes les autres; sa densité était moins forte que celle de l'essence de sassafras pure; versée goutte à goutte dans un verre d'eau, il n'en tombait qu'une très petite portion au fond du liquide, la plus grande partie restait à la superficie.

La deuxième falsification présentait un mélange d'huile volatile de térébenthine rectifiée. L'odeur était altérée, quoique celle de sassafras dominât; son poids spécifique était plus faible que celui de l'essence de sassafras pure. La distillation avec l'eau a suffi pour séparer ces deux huiles volatiles; celle de térébenthine est restée à la superficie du liquide, et celle de sassafras se précipitait au fond du vase.

La troisième falsification, plus difficile à reconnaître que les deux autres, consistait dans le mélange de trois huiles volatiles appartenant à

des plantes de genres différents. En opérant la distillation, M. Bouzin ajouta environ le tiers du poids du mélange de soude caustique. Le liquide distillé était surnagé par une huile essentielle, claire, transparente et incolore; c'était encore de l'essence de térébenthine. Un autre produit occupait le fond du liquide; il fut reconnu pour l'essence de sassafras véritable.

Enfin le résidu, qui ne donnait plus d'huile volatile, évaporé et abandonné à lui-même, produisit des cristaux qui furent reconnus pour une combinaison d'huile de girofle et de soude.

Parmi les huiles essentielles commerciales moins usitées que la plupart des précédentes, nous citerons celles qui suivent.

Huile essentielle d'absinthe (grande) (*artem. absinthium*), extraite de la plante entière, fraîche; cette huile est d'un vert foncé, quelquefois brune. Elle est liquide et moins fluide que les autres huiles volatiles.

—d'ache des marais (*apium graveolens*), tirée des semences sèches; jaune, d'une odeur pénétrante, d'une saveur sucrée, très soluble dans l'alcool et l'éther, mais seulement dans 1,300 fois son poids d'eau; son poids spécifique est égal à 0,831 (Gmelin).

—d'ail (*alium sativum*), bulbes fraîches. Elle est jaune, liquide, plus de sante que l'eau; âcre, caustique, pénétrante, et contient du soufre.

—d'agalloche (*aquillaria agallochum*), obtenue du bois secrâpé. Elle est blanche, un peu épaisse et cristallisable.

—d'ammi (*sison ammi*), obtenue des semences sèches; blanche, liquide, légère, et d'une odeur d'origan.

— d'ambroisie (*chenopodium ambrosioides*), extraite des plantes entières, sèches. Elle est jaunâtre, composée de deux huiles : l'une pesante et liquide, l'autre concrète, cristalline et légère. Réunies, leur saveur est âcre, amère, et aromatique.

— d'angélique (*angelica archangelica*), obtenue de la distillation des racines sèches; incolore. Elle devient jaunâtre. Elle est liquide, très odorante, et de saveur piquante.

—d'aneth (*anethum graveolens*), obtenue de la plante entière, fraîche. Sa couleur est citrine, très fluide. C'est un mélange de deux huiles, l'une coulante, soluble dans l'eau, volatile; l'autre, moins volatile, cristallise en lames blanches.

— d'aneth (*anethum graveolens*), obtenue des semences récentes; blanche, très fluide; d'une odeur de cumin.

— d'aneth (*anethum graveolens*), tirée des semences sèches; blanche, très fluide, et plus odorante que celle obtenue des semences fraîches.

—d'angusture vraie (*bonplandia trifoliata*), tirée de l'écorce sèche. Elle est âcre.

— de l'arnique des montagnes (*arnica montana*), tirée des racines sèches. Elle est de couleur citrine, fluide.

— de l'aunée cultivée (*inula helenium*), tirée des racines sèches;

blanche, d'abord jaune et liquide, elle cristallise bientôt, alors elle est plus pesante que l'eau; soluble dans l'alcool, vive et excitante.

Huile essentielle d'aurone male (*artemisia abrotanum*), obtenue de la plante entière fraîche; citrine, liquide, légère, très volatile, et d'une odeur de mélisse.

— de botrys (*chenopodium botrys*), obtenue des feuilles sèches. Elle est jaunâtre, fluide et légère; de saveur amère, aromatique, un peu âcre, et développant l'odeur forte de la plante.

— de basilic (*ocymum basilicum*), obtenue de la plante fraîche. Elle est jaune doré, liquide, légère, et d'une odeur suave. Elle rougit en vieillissant.

— de benoite (*geum urbanum*), obtenue de la racine sèche; verdâtre, butireuse à 15°; à peu près semblable à celle de roses; avec une odeur de moisi; ne participant en rien de celle de girofle; soluble dans l'éther et l'alcool.

— de curcuma longa (*curcuma longa*), obtenue des racines sèches; jaune d'or; fluide, âcre, et d'une odeur forte.

— de carline (*carlina acaulis*), obtenue des racines sèches. Elle est jaune d'or, étant nouvellement distillée, plus pesante que l'eau, et d'une consistance épaisse. Elle se concrète bientôt; et si alors on la distille, on en obtient une petite quantité qui surnage l'eau, et possède toutes les propriétés de l'huile récente.

— de camomille commune (*matricaria camom.*), obtenue des fleurs sèches. Elle est d'un bleu foncé, presque opaque; fluide, en partie plus pesante, et en partie plus légère que l'eau. Les deux parties se réunissent bientôt en masse épaisse et filante.

— de camomille romaine (*anthemis nobilis*), obtenue des fleurs sèches; couleur de saphir; elle passe au jaunâtre en vieillissant. On en obtient souvent d'incolore.

— de cèdre (*pinus cedrus*), obtenue du bois sec; citrine, un peu épaisse et congelable.

— de cascarille (*croton cascarilla*), obtenue de l'écorce sèche. Quelquefois elle se présente jaune, rougeâtre ou bleue. Elle est très fluide; de saveur âcre, piquante; d'une odeur aromatique, musquée. Elle pèse 0,938.

— de cassia lignea (*laurus cassia*), obtenue de l'écorce sèche. Elle possède les propriétés de l'huile volatile de cannelle.

— de carvi (*carum carvi*), obtenue des semences récentes. Elle est pâle, jaunâtre, d'une saveur brûlante. Son poids spécifique = 0,94.

— de coriandre (*coriandrum sativum*), obtenue des fruits secs; citrine fluide et légère.

— de cubèbes (*piper cubeba*), obtenue des fruits secs; incolore ou verdâtre; un peu épaisse, et presque inodore, selon Baumé, et suave se-

colore, plus pesante que l'eau, et ressemble, par l'odeur, la saveur et le poids spécifique, à celle des girofles.

Huile essentielle de poivre noir (*piper nigrum*), extraite des fruits secs. Elle est de couleur citrine ou jaune doré; elle surnage l'eau, et développe une saveur et une odeur peu prononcées.

— de pouliot (*mentha pulegium*), tirée de la plante entière, fleurie, fraîche; citrine, légère, très fluide et très aromatique.

— de pyrèthre (*anthemis pyrethrum*), obtenue de la racine sèche; blanchâtre; d'une odeur qui rappelle l'huile de roses.

— de ravensara (*agathophyllum ravensara*), obtenue des écorces sèches; citrine; composée d'une huile plus légère et d'une autre plus lourde que l'eau; cristallisable à la température de 16 degrés au-dessus de zéro.

— de rue (*ruta graveolens*), obtenue de la plante entière, fraîche, privée de graines. Elle est de couleur ambrée ou verte; très fluide, légère, d'une odeur désagréable, analogue à celle de la plante, mais moins forte.

— de raifort sauvage (*cochlearia armoriacea*), obtenue des racines fraîches. Elle est jaune clair, âcre, brûlante, caustique, très expansible, et dépose du soufre.

— de safran (*crocus sativus*), extraite des stigmates; couleur jaune d'or; odeur caractéristique.

— de salsepareille (*smylax salsaparilla*), tirée des racines sèches.

— de sabine (*juniperus sabina*), tirée des feuilles sèches; citrine, légère, odeur forte, et saveur âcre et amère.

— de santal citrin (*santalum album*), obtenu des râpures du bois sec; citrine; d'une odeur d'ambre et de musc; légère et fluide.

— de semen contra (*artemisia contra judaïca*), tirée des fleurons secs; légèrement jaune-verdâtre; très fluide, âcre et brûlante, vermifuge.

— de séné (*cassia lanceolata*), tirée des feuilles sèches.

— de serpentaire de Virginie (*aristolochia serpentaria*), tirée des racines sèches; verte, très aromatique, semblable à celle du cajeput, mais très fragrante.

— de serpolet ordinaire (*thymus serpillum*), tirée de la plante entière en fleurs, fraîche; verte, très aromatique.

— de tanaisie (*tanacetum vulgare*), tirée de la plante entière en fleurs fraîches; jaune-verdâtre, rappelant l'odeur de la plante.

— de valériane (*valeriana officinalis*), tirée des racines sèches; pâle, verdâtre, jaunissant avec le temps; très fluide, pénétrante; de saveur aromatique; devient visqueuse à l'air. Son poids spécifique = 0,934.

— de zédoaire (*amomum zedoaria*), tirée des racines sèches; citrine, liquide et camphrée.

— de winter (*wintera aromatica*), tirée des écorces sèches; liquide et plus légère que l'eau; mais conservée elle se sépare en deux parties,

concrète, blanche, plus pesante que l'eau ; l'autre citrine, fluide et égère que l'eau.

DROITS DE DOUANE A L'ENTRÉE EN FRANCE.	Par NAVIRES français.	Par NAVIRES étrangers et par terre.
	fr. c.	fr. c.
LE d'olive du cru du pays d'où elle est importée..... les 100 kilos brut.	25 »	30 »
- d° d'ailleurs..... —	28 »	
- d° de palme du cru du pays d'où l'huile est importée..... —	12 50	15 »
- d° d'ailleurs..... —	14 »	
- d° de faîne, de noix, de cacao, de laurier, de pignon, de ricin et d'amande. —	25 »	30 »
Sur toutes ces huiles le droit à la sortie est de 50 c. p. 100 kil.		
LE de graines grasses, pour 100 kil.....	25 »	30 »
- de poisson de pêche française.....	15 »	» »
- d° étrangère des pays hors d'Europe.....	40 »	56 »
- d° d° des entrepôts.....	48 »	
Droit de balance de 25 à la sortie.		
LE de rose et de cannelle... les 100 kil. net.	100 »	107 50
- de Rhodes..... —	98 »	105 40
- de macis et de muscade..... —	9 »	8 90
- de citron, d'orange, etc..... —	4 »	4 40
- de girofle et de sassafras.....les 100 kil.	900 »	917 50
- de fenouil et d'anis..... —	408 »	425 50
- ambrée (de ben, etc.)..... —	204 »	216 70
- de romarin et autres labiées..... —	164 »	174 70
- de gaïac, jasmin et autres fleurs..... —	102 »	109 60
- de sauge et marjolaine..... —	74 »	80 20
- de cade, genièvre, cèdre, oxicèdre sandaraque et lavande.....les 100 kil.	62 »	67 60
Toutes ces huiles paient à la sortie 2 francs pour 100 kil. bruts.		

ota. Tous les renseignements ci-dessus sur le commerce des huiles, dus à M. Payen, de Grenelle.

CHAPITRE II.

Des Résines en général.

On caractérisait jadis les résines par la combinaison des propriétés suivantes : 1° d'être à l'état solide à la température ordinaire ; 2° d'être combustibles avec flamme, et à des températures diverses ; 3° d'être solubles dans l'alcool ; 4° d'être insolubles dans l'eau.

Mais les progrès de la science on fait reconnaître qu'une autre classe de corps, très rapprochée des résines à la vérité, mais qui en diffère assez essentiellement sous d'autres points de vue, jouit également des propriétés que nous venons d'indiquer. Nous voulons parler des huiles essentielles solidifiées, endurcies par une longue exposition à l'air, principalement lors qu'elles restent soumises à son action en couches très minces. Nous éviterons de parler ici de cette modification des huiles, parce qu'on ne peut guère l'obtenir avec assez d'abondance et de facilité, pour que jamais les huiles essentielles soient employées à cet état concret dans la fabrication du gaz d'éclairage.

On peut, jusqu'à un certain point, énoncer que la résine est à l'huile volatile ce que le beurre végétal ou la cire des abeilles est à l'huile fixe.

Souvent, la résine sort spontanément, molle et en partie liquide, de la surface des végétaux. Quelquefois, aussi, on en accélère l'écoulement en faisant des trous, des incisions aux arbres qui la contiennent. C'est là le procédé mis en pratique généralement sur tous les arbres dits *résineux*, sur les pins, les sapins, les mélèzes, etc.; alors elle coule sous la forme d'un liquide épais, visqueux, plus ou moins transparent, ordinairement jaunâtre, rarement inodore, et souvent d'une odeur forte et pénétrante.

Mais, il arrive encore assez fréquemment, que la résine reste dans l'intérieur des organes des végétaux dans lesquels elle se forme : là, elle prend une solidité plus ou moins grande, et y devient sèche et cassante. On l'y trouve déposée en des espèces de lames ou de feuillets minces, ou de surfaces comme vernissées. Dans ce cas, il devient impossible de l'extraire par le simple procédé de la pression. Il arrive cependant qu'après l'avoir aperçue et l'avoir distinguée dans le tissu même du végétal, à l'état brillant, fragile et comme vitreux, on la voit ensuite s'en séparer, à l'aide du frottement ou de la percussion, et on peut alors la recueillir sous forme d'une poussière plus ou moins colorée, qui devient grasse, onc-

mure et s'agglomère par la pression, sans se confondre avec la poudre graineuse, le parenchyme fibreux qu'on obtient en même temps que la résine, en soumettant à la pulvérisation ou au râpage les matières végétales solides.

Quand la résine est ainsi nichée à l'état de sécheresse lamelleuse dans le tissu des végétaux, on connaît, entre autres moyens plus ou moins faciles et qui sont susceptibles de la procurer avec plus ou moins d'abondance, deux procédés principaux ; l'un consiste à faire bouillir dans l'eau les poussières ou rapures végétales, ou les écorces, les fruits qui sont susceptibles de fournir la résine : la chaleur de l'eau bouillante ramollit cette substance, qui se sépare et s'assemble souvent à la surface du liquide bouillant sous la forme de gouttes huileuses, jaunes, rouges ou brunes. Cette résine se durcit ensuite en refroidissant. Jamais, au surplus, on ne l'obtient, par ce premier procédé, pure et exempte de mélange avec de l'extractif. Le deuxième procédé est fondé sur la propriété qu'ont l'alcool et les huiles de dissoudre la résine. Si donc on soumet à leur action les poudres végétales résinifères, ces dissolvants se chargeront de la résine. En employant le premier menstrue, il suffira ensuite, pour l'obtenir pure, de distiller pour en chasser l'alcool. Mais si le menstrue employé est l'huile fixe, cette séparation devient impossible.

Quel qu'ait été le procédé d'extraction de la résine, on l'obtient, ou molle, coulante, visqueuse, même liquide, ou bien sèche, cassante, avec un tissu presque vitreux, à grain très fin. Molle ou sèche, la transparence de la résine est plus ou moins parfaite.

Il y a des résines presque incolores, mais la plupart ont une teinte assez prononcée, soit jaune citroné ou ambré, soit rouge plus ou moins clair, soit brun tirant au rouge. Les nuances foncées sont rarement exemptes d'opacité. La poussière de toutes les résines sèches est toujours plus ou moins onctueuse et s'agglomère par la percussion.

Toutes les résines sont un peu moins légères que l'eau. Leur pesanteur varie entre 10,452 et 12,289, l'eau étant 10,000. La plupart ont peu de saveur, mais quelques-unes sont fort amères et quelquefois piquantes. Leur odeur à froid est presque nulle ; mais, dans plusieurs espèces, la chaleur en développe une très prononcée. Souvent, les résines présentent, d'une manière très évidente, le caractère d'acidité. Exposées à l'action faible du calorique, elles se ramollissent, se fondent comme la cire et sans subir d'altération dans leur composition. Chacune des espèces exige un degré particulier de température pour entrer en fusion. Par le refroidissement elles redeviennent concrètes.

Toute résine, en général, traitée au feu dans des vaisseaux fermés, donne de l'huile volatile en quantité d'autant plus grande, que la résine était plus molle. C'est ainsi que la térébenthine et tous les sucs résineux qui s'écoulent spontanément des arbres du genre Pinus, fournissent de très grandes proportions d'huile volatile, vulgairement appelée essence.

Ce qui reste ensuite est une matière résineuse beaucoup plus sèche qu'auparavant, souvent colorée, brune, ou noire. Si l'on poussait plus loin l'action de la chaleur sur ce résidu, on en obtiendrait de l'eau formée toutes pièces par la décomposition, une liqueur acide, du gaz hydrocarboné, du gaz acide carbonique, et de l'oxyde de carbone dans certains cas; il resterait dans la cornue un charbon très léger et très volumineux.

La résine chauffée avec le contact de l'air, s'enflamme un peu au-dessus du point de fusion, et après s'être considérablement boursouflée. La flamme de la résine est forte et étendue, elle produit une fumée abondante, lourde, et donne beaucoup de suie, qui conserve une certaine onctuosité, et que l'on utilise dans beaucoup de localités sous le nom de *noir de fumée*. Il se forme aussi beaucoup d'eau dans cette combustion.

La résine est presque totalement insoluble dans l'eau, qu'elle décomposé rapidement à une autre température. Cependant, l'eau projetée sur la résine en fusion, y occasionne une détonnation bien moins violente que sur les huiles bouillantes.

Les espèces de *résines* sont innombrables : il n'est presque pas une plante qui n'en contienne peu ou beaucoup. Nous ne nous arrêterons qu'au petit nombre de celles qui s'offrent avec assez d'abondance, et qui sont d'une extraction assez facile pour devenir matière d'un emploi utile.

Il faut distinguer : 1° la résine mal à propos qualifiée de baume de la Mecque, de Judée, d'Egypte, du Grand Caire; c'est une résine liquide, blanche, amère, d'une odeur de citron très forte, qui coule d'un arbre appelé par les botanistes *amyris opobalsamum*, et qui croît dans l'Arabie heureuse. Cette résine liquide donne beaucoup d'huile volatile par la distillation; elle s'épaissit par un long contact de l'air, et forme à sa surface une croûte solide;

2° La résine dite *baume de copahu*, autre espèce de résine liquide, brune ou jaune, qui coule du Copaïba, appelé par les botanistes *copaifera*;

3° La térébenthine de Chio coule du térébinthe qui fournit les pistaches, *terebenthus pistacia*, Linné. Elle est d'une couleur blanche ou d'un jaune tirant sur le bleu. Au bain-marie elle donne une huile volatile très fluide, mais plus épaisse quand on distille à feu nu; la térébenthine qui reste est devenue plus jaune. Si on a distillé avec de l'eau, le résidu est blanc et soyeux; c'est ce produit que l'on connait sous le nom de *térébenthine cuite*. La térébenthine de Chio est rare et chère.

4° La térébenthine de Venise, ou la résine du mélèze, est celle qui s'emploie généralement, comme moins chère et plus abondante;

5° La résine de sapin est nommée *térébenthine de Strasbourg*. On la recueille en perçant les vésicules de l'écorce du sapin, très abondant principalement sur les montagnes de la Suisse. C'est la plus abondante dans le commerce et la moins chère de toutes les résines.

6° La poix est le suc résineux d'une autre espèce de sapin, nommé pin (pices). On la tire par des incisions faites à l'écorce de l'arbre :

ın feu doux ; on l'exprime, pour la nettoyer, entre des sacs de ère, et on la reçoit dans des barils ; c'est la *poix de Bourgogne anche*. Mêlée avec du noir de fumée, elle donne la poix noire. ;temps en fusion, ou soumise à la distillation pour en extraire essentielle ou *essence*, le résidu qu'elle laisse est de la *colo-*

lipot est la résine du pin à pignons doux. On entaille cet arbre : la résine coule par ces ouvertures dans des auges. On con- ncisions, lorsque les premières ne fournissent plus rien. Quand e coule fluide, on l'appelle *galipot :* celle qu'on laisse sur l'ar- sèche en masses jaunâtres et se nomme *barras*. L'une et e sont ordinairement fondues ensemble dans de grandes chau- laisse épaissir suffisamment, et quand la résine a acquis la ; convenable, on la passe à travers des nattes de paille ; elle est des moules en sable, et on en forme des pains qui prennent *reançon* ou *brai sec*. Si, pendant la fusion, on y incorpore de oyen du brassage, la matière blanchit, et forme la *poix-résine*. ıçaux distillent en grand le galipot, et l'huile volatile qu'ils en ; connue en beaucoup d'endroits sous le nom d'*huile de raze*. et les racines de ce même pin, par un autre procédé, four- substance résineuse molle et presque liquide, connue dans le sous le nom de goudron, et qui a un immense emploi dans la ; goudron peut être considéré comme un mélange de poix et pyreumatique. Pour l'obtenir, on arrange les bois en un vaste ın recouvre de gazon. On met le feu au tas ; l'huile que la cha- age ne pouvant se volatiliser à travers l'enveloppe de gazon, nser dans des baquets, où la conduit une gouttière appropriée. ıes *tacamahaca*, *élémi*, *animé*, sont d'un usage bien borné. i donne la première est peu connu. L'élémi vient d'une espèce La résine *animé orientale* ou copale, dont l'origine est égale- stée, l'*animé occidentale* ou résine de courbaril, arbre majes- la famille des hyménées. Toutes ces résines, à cause de leur peuvent guère trouver d'emploi que pour les vernis.

raque, tirée du genévrier, ordinairement entre le bois et son en larmes blanches, bien transparentes ; on l'appelle aussi use du fréquent usage qu'on en fait.

:, également en larmes blanches, mais beaucoup moins trans- e celles de la résine sandaraque, et même d'un aspect farineux, rébinthe et du lentisque. Il entre avec avantage dans les vernis rendre très siccatifs.

égerons beaucoup la nomenclature des résines, qui est vraiment ıns les espèces rares, peu abondantes, et qui ne nous offrent spective d'emploi dans la fabrication du gaz d'éclairage. Il est ıable, pour l'objet que nous avons spécialement en vue de tui-

ter, de récapituler ici les conditions de commerce de celles parmi les résines qui peuvent alimenter cette industrie.

Résines qui se trouvent abondamment dans le commerce.

La Poix ou Poix résine, en Angl., *Pitch*; All., *Pech*, *Pick*; Holl., Dan., *Beq*; Suéd., *Beck*; Ital., *Pece*; Esp., *Pez*; Port., *Breu*; Russ., *Gustaje*; Pol., *Smola*; substance résineuse, dont la synonymie offre une confusion dans le commerce. On y distingue, quelquefois, d'une manière assez peu motivée, la *poix blanche*, la *poix noire*, la *poix-résine*.

Cette même poix, dite blanche, prend souvent le nom de *poix jaune*, *poix de Bourgogne*. Elle est dure, tenace, très fusible par la chaleur, comme toutes les résines. Elle est, comme nous l'avons dit, le produit de plusieurs variétés de pin, et même de sapin. On la recueille, ordinairement pendant l'hiver, sur les troncs des arbres. Elle ne tire visiblement au blanc que lorsqu'elle a été recueillie avec soin; fondue à un feu doux, et coulée à travers un tamis quelconque.

Ce sont les départements français des Landes et des Vosges qui fournissent le plus de poix blanche; le commerce de celle de la première de ces provenances est spécialement établi à Bayonne et à Bordeaux: il en arrive aussi une certaine quantité de l'étranger.

La *poix noire* est fort inférieure en qualité, en effet, ce n'est plus une résine fortement salie par bien des matières étrangères. Car dans une fabrication on tire parti de plusieurs objets de rebut; on brûle les débris de bois imprégnés de résine, les paillasses qui ont servi à la filtration, etc. Cette combustion de substances non résineuses, y porte une proportion plus ou moins grande de charbon, et diminue d'autant les propriétés utiles de la poix.

La poix dite *jaune* ou *poix résine*, n'est que de la résine, principalement celle récoltée en Bourgogne, dans laquelle, pendant sa fusion, on a réussi à introduire, au moyen du brassage, une certaine quantité d'eau. Quelquefois aussi ce procédé est pratiqué sur les résidus de la distillation des térébenthines. Cette poix jaune, à cause de l'eau interposée, ne jouit presque d'aucune transparence. Elle est ordinairement mise dans le commerce sous la forme de pains de couleur jaune, presque totalement opaques, très fragiles, se ramollissant à la chaleur des doigts. Son odeur est assez faible, comparée à celle des résines sèches. Le département des Landes et quelques-uns de ceux de la ci-devant Bourgogne nous approvisionnent en poix jaune.

Importations, *exportations* et *droits de douane*. Les quantités de poix de résines et de galipot importées en France pendant l'année 1836, par la Belgique, l'Angleterre, l'Espagne, la Suisse, l'Allemagne et les États-Unis, ne se sont élevées qu'à 20,598 kil. valeur, 9,058 fr. Tout l'avantage est resté à la production française; nos exportations pendant la même

se se sont élevées à 169,231 kil., d'une valeur de 30,462 fr., répartis e les villes anséatiques, la Suisse, la Hollande, l'Angleterre, etc.

e produit paie en France, à l'entrée 5 francs par 100 kil. par navires çais, et 5 francs 50 cent. par navires étrangers, et par la frontière de e. Le droit de balance à la sortie est de 1 franc par 100 kil.

Les Brais dits *secs* et *gras*. Le brai sec, autrement appelé *arcançon*, en général, sous le point de vue marchand, et abstraction faite de l'es- végétale dont il provient, une résine privée par la distillation, de la grande partie de l'huile essentielle qu'elle contenait primitivement. marchands ne font aucune distinction, soit que le brai sec provienne résines des pins *maritima*, *sylvestris* ou *larix*.

es caractères distinctifs et indiquant la bonne qualité du brai sec, sont ouleur jaune-fauve peu foncée et une certaine transparence. Il se ren- tre des sortes où cette transparence est troublée par l'interposition de rs corps étrangers, tels que sable, débris charbonneux, etc., et c'est jours aux dépens de la valeur réelle du brai. Souvent aussi, il est régné d'eau frauduleusement introduite pendant la fusion. Pour ux s'assurer de la qualité, il est bon d'en détacher quelques fragments ces et plus faciles à observer. Les qualités inférieures de brai sec of- t une nuance plus brune; on y reconnaît de nombreuses souillures. C'est en première ligne, l'Amérique septentrionale qui nous approvi- ne des beaux brais; ils sont apportés, en petits barils neufs, complé- ent remplis de matière coulée chaude. Quant aux brais dits de *Bor- ux*, de *Bayonne* et de quelques autres localités françaises, ils nous vent généralement en grosses futailles appelées *gonnes*. Quelquefois la tière y a été coulée à chaud, mais plus souvent elle s'offre en pains cassés.

Sous le nom de *brai gras*, on désigne dans le commerce plusieurs sor- de goudrons épaissis par l'ébullition. C'est encore l'Amérique du nord, après elle la Suède, qui nous fournissent les brais gras les plus estimés; x de notre cru leur sont de beaucoup inférieurs.

On confond aussi sous le nom de brai gras, une partie des produits de distillation des bois non résineux. Cette substance très inférieure au itable brai gras des bois résineux, est en général d'un fort mauvais ploi dans beaucoup d'arts : ce n'est, dans le fait, qu'un savonule acide, uré de vinaigre de bois. Si l'on pouvait cependant s'en procurer à bon x et avec une certaine abondance, il serait facile d'en tirer parti pour production du gaz d'éclairage.

Le Goudron, en Angl., *Pitch* et *Tar*; All., *Theer*; Holl., *Theer*; Ital., *trame*; Esp., *Alquitran*; Port., *Alcatrao*; Dan., *Tiære*; Suèd., *Tjara*; ., *Smola*, *Gesta*; Russ., *Degot*, *Smola*, *Shitkaja*.

Le goudron est une substance médiocrement fluide, composée en ma- ire partie d'un corps résineux et d'huile empyreumatique végétale, ec un peu d'acide acétique. Sa couleur est le brun jaune noirâtre. On

l'obtient des bois résineux, par une sorte de distillation à descen[illegible] *per latus*, favorisée par une très haute température. Il n'est pas ici [illegible] tion de l'espèce de goudron ou plutôt de bitume ammoniacal et [illegible] ment fétide, qui est un des produits de la distillation des houilles, [illegible] lignites, des tourbes, etc., ni des goudrons minéraux asphaltiques, [illegible] pétrole, poix minérale, etc. (Voyez les BITUMES, pag. 180 et suivantes.)

C'est plus particulièrement le pin maritime (*pinus maritima*) qui fo[illegible] au commerce le goudron, d'un emploi si utile, et même presque ind[illegible] sable pour la marine. Mais les pins *sauvages*, *cembro*, *mugho*, d'*Ec*[illegible] *austral*, d'*Alep*, etc., sont également susceptibles de fournir du gou[illegible] avec plus ou moins de facilité et en proportion variable.

Le goudron de bonne qualité a fortement l'odeur de térébe[illegible] modifiée par les produits pyrogénés qui y accompagnent la résine. [illegible] odeur ne semble pas essentiellement désagréable à la plupart des [illegible] nes qui la respirent. Il faut le choisir très visqueux, collant, s'[illegible] promptement et opiniâtrément aux corps qu'on y plonge; et alors [illegible] en retire ces corps, il doit s'en séparer de longs fils coulant avec [illegible] coup de lenteur, ou des nappes minces et transparentes qui re[illegible] nuance fauve rougeâtre. Si ces lames étaient trop noires ou opaques, [illegible] en pourrait conclure l'adultération du goudron, ou une altération [illegible] l'action d'une trop haute température, qui nuit essentiellement à la [illegible] cité et aux propriétés recherchées dans le goudron.

La saveur du goudron est fort amère et ne doit déceler dans son [illegible] de perfection que peu d'acide.

Les goudrons les plus estimés dans le commerce, sont les prove[illegible] de Suède et de l'Amérique du nord, et cette préférence est tell[illegible] marquée, que souvent elle donne lieu chez les producteurs de gou[illegible] français à la substitution de futailles étrangères à celles de notre [illegible] pour le loger : ils réussissent ainsi quelquefois à faire passer pour su[illegible] russes ou de l'Amérique du nord les goudrons indigènes.

Les importations de goudron et brai gras sont toujours très consi[illegible] bles en France. Voici l'état de celles de l'année 1836.

	kilos.		
Russie	840,774	REPORT...	2,577[illegible]
Suède	800,291	Sardaigne	[illegible]
Norwége	29,043	Toscane	[illegible]
Danemarck	594,222	Suisse	[illegible]
Prusse	7,110	Allemagne	[illegible]
Villes anséatiques	44,539	Turquie	[illegible]
Belgique	125,833	Alger	[illegible]
Angleterre	134,000	Etats-Unis	[illegible]
Espagne	1,207	Divers	[illegible]
A REPORTER..	2,577,019	TOTAL...	2,767[illegible]

Mais nous avons, pendant la même année, exporté la quantité totale [illegible] 1,176,484 kilos.

CHAPITRE III.

quelques autres matières organiques qu'on a proposées comme susceptibles de fournir du gaz d'éclairage.

'est presque à regret que nous ajoutons ce chapitre aux substances rocarburées que nous avions à passer en revue, avant de nous occu- des procédés de fabrication.

n effet, il est difficile d'imaginer une combinaison de circonstances amène jamais l'opportunité dans l'emploi des matières que nous nous merons pour ainsi dire à nommer. L'éclairage au gaz a enfanté beau- p de rêves industriels, chacun y a apporté son contingent de ressour- en projet.

. n'y a pas longtemps que nous avons été consulté sur un plan de e éclairage qui devait être alimenté au moyen de la distillation de s renfermant des débris organiques, accumulées au confluent des de la mer et de celles d'une rivière. On nous a annoncé très sérieu- ent que la société instituée pour fabriquer sur ces bases était en ins- e pour obtenir l'autorisation.

ci ne vaut pas la discussion. Sans doute, partout où il se trouve des ières tenant dans leur composition de l'hydrogène avec du carbone, y a une source de gaz d'éclairage. Mais, sans parler des difficultés et frais d'épuration du gaz obtenu de limons et de vases probablement urées, et plus probablement encore phosphurées, et pour ne nous rper que du rendement utile, peut-on penser à brûler d'énormes atités de combustible pour chauffer dans les cornues quelques débris niques enveloppés et défendus par une grande proportion de ma- s terreuses, qui en rendront la distillation *destructive* excessivement e, et peut-être toujours imparfaite ?

ne autre consultation nous a été soumise ; celle-ci est relative à cette ce de combustible connu, en Basse Normandie et en Bretagne, sous m de *Digues*. C'est une sorte de tourbe sèche qui recouvre les landes ltivables et qu'on enlève par mottes comme des gazons pour le chauf- des pauvres. Ici il y a un peu moins d'invraisemblance : cette ma- est abondante, de la plus facile extraction, et recouvre le sol de dis- s fort étendus, même dans le voisinage de plusieurs grandes villes, écessairement, un jour ou l'autre, l'éclairage au gaz se produira. ces digues contiennent bien peu de combustible, avec bien des sa-

bles et autres matières terreuses. On ne sera d'ailleurs guère tenté
utiliser pour la production du gaz, si l'on juge de leur effet à la dis
par l'insupportable fétidité qui se manifeste déjà dans leur con
à l'air libre.

Chacun connait l'emploi qui a été fait pour la production du g
eaux savonneuses, recueillies dans la piscine de l'hospice St-Louis
sous la direction de M. Darcet. Incontestablement, le savon sou
distillation à une haute température, doit fournir du gaz hydrocar
raison des huiles ou des graisses dont il est composé. Reste la qu
d'abondance de ces eaux savonneuses, la facilité de se les procu
surtout la considération des frais nécessaires pour les évaporer et
des résidus secs ou presque secs, condition qui seule peut en per
l'emploi dans les cornues de distillation.

On a parlé aussi d'employer pour le gaz le tan épuisé des fossé
chènevotes de tissage des chanvres, des lins ; les capsules de p
huile, si abondantes dans nos départements du nord, la balle des
ces de sarrazin, et enfin une multitude d'autres débris végétaux qu
rait trop long d'énumérer ; mais outre que la plupart de ces matières
vent déjà un emploi utile pour le chauffage des pauvres, ils ont, so
volumes fort considérables, si peu de masse, qu'il est bien diffic
supposer que la distillation à laquelle on les soumettrait pût donn
produit en hydrogène carburé proportionnel aux frais du chauffa
cornues, dont il faudrait fréquemment renouveler la charge, à r
même de ce peu de masse.

Enfin, on a pensé, et sous un certain point de vue avec bien pl
raison et de plausibilité, à tirer parti de plusieurs débris animaux,
que tontures de draps, cocons de vers à soie, rognures de cuir,
habits de laine, poils des tanneries, suint de lavage des toisons de
bis, etc. Nul doute que ces matières ne soient fort riches en hydro
et elles ont de la masse. Mais dans leur distillation on doit s'attendre
production d'un gaz infect, d'abord chargé d'hydrosulfate d'ammoni
Par un procédé convenable on parviendra peut-être, et sans trop de
à décomposer cet hydrosulfate dans les épurations. Mais il échapp
nécessairement à la purification, une huile animale très volatile et f
qui persisterait dans le gaz, et qui n'en permettrait l'emploi que
l'éclairage des lieux fort éloignés de toute habitation. Les app
éprouveraient probablement d'ailleurs une détérioration beaucoup
rapide que dans le cas de distillation des substances végétales.

Nous n'avons donc jusqu'ici parlé de tous ces prétendus succédané
matières ordinairement employées dans la fabrication du gaz d'éclai
que pour faire pressentir les difficultés, le peu d'importance et les
cles plus ou moins insurmontables dans l'emploi.

Maintenant, mais sans ajouter beaucoup de valeur à cette idée,
prévoyant même des inconvénients à sa réalisation, nous oserons p

ter l'essai de matières qui sembleraient pouvoir être soumises à la distillation pour en obtenir le gaz d'éclairage.

Nous voulons parler des fucus ou varechs que la mer rejette avec tant d'abondance sur nos côtes. Là, comme chacun sait, ils sont généralement brûlés pour en extraire les sels qu'ils contiennent. Il ne nous paraît pas impossible d'en tirer un double parti. En les soumettant à la distillation dans des cornues, on en obtiendrait d'abord bien certainement beaucoup de gaz; car ces varechs sont presque tous épais, lourds et succulents. Il resterait dans les cornues un charbon, qu'il serait ultérieurement facile d'incinérer pour en retirer les sels par le procédé ordinaire. Nous croyons que le gaz ainsi obtenu ne serait pas plus difficile à épurer que celui de la houille; probablement même, il le serait beaucoup moins.

Mais dans cette opération, nous craignons qu'il n'y ait risque d'altération des cornues de fonte, et par le dégagement de l'acide de quelques hydrochlorates terreux contenus dans les varechs, et par l'action même des sels. C'est un essai à tenter.

DEUXIÈME PARTIE.

SECTION II.

Aperçu historique sur la découverte de l'éclairage au gaz et sur son introduction en France.

La question de priorité a été débattue entre les Anglais et les Français avec une ardeur tenace, qui a fini par devenir fatigante, et dont la polémique a dépassé toutes les bornes que l'importance même du sujet n'autorisait pas à franchir sans tomber dans le ridicule.

Et cependant, il est bien vrai de dire que la contestation n'a jamais roulé que sur une confusion de mots. La plupart des Français qui ont parlé du gaz, souffraient impatiemment qu'on pût ravir à notre ingénieur Le Bon, l'idée de son thermolampe ; de leur côté, les écrivains anglais ne défendaient pas avec moins d'opiniâtreté l'application bien antérieure qui avait été faite à l'éclairage, dans leur pays, du gaz de la houille. Les uns et les autres étaient fondés ; ils avaient raison sous un certain point de vue.

Les Anglais ont éclairé avec le gaz hydrogène carburé bien avant Le Bon ; cela ne supporte pas la contradiction ; mais cette application, due en quelque sorte au hasard, et qui était restée confinée dans un cercle étroit d'idées, sans investigation théorique, sans généralisation des principes et de la méthode, n'ôte rien à Le Bon du mérite de son ingénieux thermolampe. Pendant longtemps on a fait brûler en Angleterre le gaz de houille, comme un produit de ce combustible minéral exclusivement. Le Bon, qui n'ignorait pas ce fait (nous pouvons l'attester pour l'avoir entendu de lui-même), en avait apprécié toute la portée et en avait recherché les causes.

Nous avons eu occasion d'entendre Le Bon à l'origine de son thermolampe ; nous en avons vu les premiers fonctionnements au laboratoire de l'ancienne école des mines ; nous avons surtout entendu disserter l'inventeur ; nous l'avons vu exposer ses idées, en les soumettant à feu M. Vauquelin, qui leur faisait tout l'acccueil qu'elles méritaient. Nous professons la plus haute estime pour les capacités et la persévérance de Le Bon : c'était un homme d'un vrai mérite, qui joignait à de grandes connaissances en physique, un rare talent pour les produire et les faire apprécier, même par les intelligences les plus bornées. Déplorons les infortunes d'un homme estimable et bien digne d'un meilleur sort, qui avait en lui toute l'étoffe nécessaire pour rendre de grands services à son pays ; mais pour honorer dignement la mémoire de notre compatriote, évitons de tomber dans l'absurde, en prétendant que c'est lui qui a appris aux Anglais l'usage du gaz d'éclairage.

Pour se convaincre de l'antériorité en leur faveur, il suffira sans doute de lire l'extrait qui suit d'une communication faite par sir Joseph Banks, à la société royale de Londres qu'il présidait, dans la séance du 25 fév. 1808.

« M. Murdoch ayant fait construire un appareil pour la production du gaz de la houille appliqué à l'illumination de l'immense manufacture de coton de MM. Philips et Lee, à Manchester, actuellement éclairée de cette manière, on a saisi cette occasion favorable d'évaluer les frais qu'entraîne le procédé.

« Au moyen de la mesure des ombres portées sur les corps à distance, on a pu s'assurer que la lumière fournie par l'appareil, est à peu près égale à celle qu'on obtiendrait de 2,500 chandelles moulées, six à la

livre; chacune de ces chandelles brûlant environ 4/10 d'once de suif à l'heure.

« La houille est distillée dans de grandes cornues en fer, et le gaz produit est conduit dans de vastes gazomètres, où on le lave et le purifie avant de s'en servir à l'éclairage. Les conduites principales du gaz s'embranchent en une multitude de ramifications (dont la longueur totale est de plusieurs milles); les divers embranchements vont toujours en diminuant de diamètre, à mesure que le gaz auquel ils doivent livrer passage diminue de quantité.

« Les becs ou *brûleurs* (Burners), communiquent avec les conduites par des tubes courts, munis de robinets pour régulariser l'émission du gaz. Ces becs sont de deux sortes : ceux de la première, offrent une application du principe de la lampe d'Argand; ceux de la deuxième se terminent en un cône percé de trois trous, l'un au sommet et les deux autres situés latéralement sur les flancs du cône : les trous ont un diamètre d'environ 1/30 de pouce. Les becs de la première sorte, dont il existe 271, ont chacun la puissance éclairante de quatre chandelles ; et ceux de la deuxième sorte, au nombre de 633, équivalant chacun à 2 1/4 chandelles; en sorte que, ainsi qu'il a été dit plus haut, tous ces becs produisent ensemble une illumination égale à celle de 2,500 chandelles.

« Pour l'alimentation de tous ces becs, il faut par heure 1,250 pieds cubes de gaz; et, puisque l'éclairage dure environ deux heures, il y a une consommation en gaz d'à peu près 2,500 pieds cubes chaque jour.

« Pour produire cette quantité, on emploie sept quintaux anglais de charbon dit *cannel coal*, lequel, malgré son haut prix, est cependant le plus économique, à cause de la grande proportion et de la qualité supérieure du gaz qu'il produit. Le nombre de jours ouvrables étant de 313, il s'ensuit que la consommation annuelle de cannel coal est de 110 tonneaux (111,650 kilog.) coûtant 125 livres sterling (3,125 fr.). Mais ces 110 tonneaux fournissent 70 tonneaux de coke, dont la valeur représente 93 liv. sterl. (2,325 fr.) ce qui réduit la dépense à 32 liv. sterl. (800 fr.), à quoi il faut ajouter 20 liv. sterl. (500 fr.) pour la valeur de 40 tonneaux de bon charbon ordinaire employés pour chauffer les cornues.

« Mais ce qui constitue la grande dépense dans ce système d'éclairage, ce sont les frais de construction des appareils, qui emploient un capital considérable, et ceux de réparations et de renouvellement. M. Lee évalue ces frais et intérêts de capital à environ 550 liv. sterl. par an (13,750 fr.) Total de la dépense, 600 liv. sterl. (15,000 fr.) au lieu de 2,000 liv. sterl. (50,000 fr.) qu'il en coûterait pour le brûlage de 2,500 chandelles.

« Si cette estimation portait sur trois heures d'éclairage au lieu de deux par jour, il est évident que la comparaison serait encore plus à l'avantage de l'illumination par le gaz; car l'intérêt du capital restant le même, et l'usure des appareils augmentant peu, la dépense annuelle pourrait n'être que d'environ 650 liv. (16,250 fr.) au lieu de 3,000 liv. sterl. (75,000 fr.).

« L'introduction de l'éclairage au gaz dans cette manufacture, n'a été que graduelle : à l'origine, on y avait trouvé quelque inconvénient à cause de la mauvaise odeur ; mais cet obstacle a été tout-à-fait écarté par l'emploi de moyens perfectionnés pour l'épuration du gaz, et celui-ci convient parfaitement aujourd'hui aux ouvriers, qui lui accordent la préférence à cause de la fixité de la lumière, et parce qu'il les affranchit du soin de moucher les chandelles, en même temps qu'il fait disparaître tout danger résultant de la chute des mouchures enflammées.

« Comme addition à cette évaluation de l'économie qu'offre ce mode d'éclairage, l'auteur du mémoire pense qu'il pourra paraître intéressant pour la société, de connaître *l'origine de l'application du gaz à l'éclairage*, et de sa substitution à l'huile et au suif ; *c'est ce qu'il fait remonter à seize ans environ avant l'époque actuelle* (dès l'année 1792) ; dans ladite année il avait fait des expériences à Redruth, dans le Cornouailles, en soumettant à la distillation diverses substances minérales et végétales.

« Mais ce ne fut cependant qu'en l'année 1798, qu'il s'en vint du Cornouailles dans la manufacture de MM. Boulton et Watt, à la fonderie de Soho, où il construisit un appareil sur une vaste échelle, destiné à l'éclairage du bâtiment principal. Postérieurement, l'éclairage du gaz a été étendu à la majeure partie de l'établissement de Soho, à l'exclusion de toute autre lumière artificielle. Mais M. Murdoch a préféré prendre pour base de ses calculs, l'appareil construit dans la manufacture de MM. Philips et Lee, à cause du plus grand nombre et de la plus grande uniformité des lumières.

« Quoique l'auteur du mémoire n'ait emprunté à aucune source étrangère ce qu'il a connu de l'inflammabilité de ce gaz, quoiqu'il n'en ait dû la connaissance qu'à ses propres expériences, il déclare avoir, depuis, appris qu'il a été fait mention de l'*esprit inflammable de la houille*, par le docteur Clayton, dans le 41e volume des *Transactions philosophiques*, dès l'année 1739 ; il a également été informé que fréquemment, avant la date de ses propres expériences, on avait enflammé le courant de gaz qui s'échappait des fours à goudron minéral qu'avait fait construire lord Dundonald. Mais l'auteur se croit un droit acquis à l'idée première de l'appliquer comme un utile et économique substitut à l'huile et aux chandelles dans l'éclairage. »

On voit par les faits qui précèdent, qu'il est insoutenable de faire disputer par le thermolampe, paru en 1798 ou 1799, la priorité à l'application faite par Murdoch dès l'année 1792. Mais ce qu'on peut raisonnablement revendiquer en faveur de Le Bon, c'est la théorie des phénomènes, et la généralisation du principe ; au contraire du docteur Clayton qui, en 1739, voyait dans le gaz hydrogène carboné ce qu'il appelait esprit de la houille, et qu'il croyait n'exister nulle autre part ; au contraire de Murdoch, qui n'avait également que des vues empiriques, Le Bon appréciait en physicien chimiste toute la portée de son invention. En Anglo-

terre, où les idées rationnelles et bien fondées trouvent toujours l'appui des capitaux, notre compatriote aurait sans doute fondé un vaste et lucratif établissement. En France, au contraire, et comme il en sera toujours de même, il n'a rencontré que moquerie, dégoût et misère.

Au surplus, si Le Bon n'a rien à disputer aux applications empiriques de Murdoch, il reste encore à celui-ci, pour un tel genre d'observations, à compter avec de bien plus anciens que lui. Qu'est-ce en effet que les combustions depuis tant de siècles observées en différents lieux, sinon l'indication du parti qu'il y avait à tirer de la combustion du gaz hydrogène carboné ? Tous ces phénomènes n'avaient-ils pas été décrits, 1° par Bianchini en 1706 ; 2° par Lalande en 1766 ; 3° par Ferber et Diétrich, à peu près à la même époque ; 4° par Volta ; 5° par le comte de Razoumowski en 1786 ?

Tous ces faits n'avaient que faiblement cependant captivé l'attention du monde savant et industriel, jusqu'en 1814, où M. Ménard de la Groye, correspondant de l'institut de France, est allé sur les lieux les soumettre à une exacte et judicieuse observation, dont il a rendu compte dans le *Journal de physique*. Nous ne croyons pas déplacé de reproduire ici, dans les termes mêmes de l'auteur de ce mémoire, les faits principaux qu'il a observés.

Les feux naturels dont il est ici question, sont absolument de la même nature que les flammes artificielles que l'on obtient par la combustion du gaz d'éclairage.

« 1° L'aliment de tous ces feux est le gaz hydrogène non sulfuré, ni phosphoré, comme quelques-uns l'ont cru, mais carboné.

2° L'émanation de ce gaz (dont les sources, d'ailleurs, ainsi que l'origine sont inconnues), a lieu au travers du sol, comme par un filtre, et sans qu'on voie à la surface aucune fente, crevasse, ni ouverture quelconque.

3° Cette émanation se fait continuellement, paisiblement, mais assez peu copieusement. Il ne paraît pas qu'elle soit susceptible de grandes, e encore moins de promptes variations. Peut-être ses principaux changements consistent-ils en ramifications ou en des suppressions partielles.

4° Le gaz ne prend feu que lorsqu'il est allumé de main d'homme ou par quelque accident naturel extrêmement rare et impossible à prévoir. Spallanzani fit naître un feu qui n'avait jamais été connu avant lui, et cela donne à penser qu'il pourrait en exister bien d'autres dans le même cas, que le hasard peut faire découvrir par la suite.

5° L'inflammation a lieu sans détonation, quoique les flammes soient assez bruyantes et légères.

6° Les plus petites de ces flammes sont en entier d'un beau bleu d'azur, et ne se voient bien distinctement que pendant la nuit; les moyennes sont bleues seulement à la base ; les grandes paraissent entièrement blanches ou d'un jaune qui tire au rougeâtre : elles ne diffèrent pas sensiblement

de celles que produisent le bois, la paille, etc., et sont également visibles pendant le jour. Les plus grandes ont environ deux mètres de hauteur et un mètre de base.

7° Ces flammes ne sont accompagnées d'aucune fumée visible; on voit seulement au-dessus d'elles une vapeur tremblotante qui s'élève deux ou trois fois plus haut, et qui paraît n'être que de l'eau formée par la combustion du gaz.

8° L'odeur de ce gaz, plus sensible quand il brûle, est bien celle de l'hydrogène ; mais avec quelque chose de suffocant lorsqu'elle est forte, et de simplement aromatique quand elle est faible.

9° Les pierres qui demeurent longtemps exposées dans le foyer de l'incendie, se recouvrent en dessus d'une légère suie semblable au noir de fumée, et qui est sans doute produite par la précipitation du carbone.

10° La chaleur de ces incendies se fait sentir d'assez loin ; ils dévorent les divers corps combustibles qu'on y jette, papier, bois vert même; ils font décrépiter le spath calcaire, rougissent et cuisent les pierres argileuses comme des briques, réduisent même en chaux à la longue les calcaires compactes; mais ne paraissent nullement capables, comme on l'a avancé, de produire des vitrifications, des frittes ou des scories quelconques.

11° Une aire couverte de pierres rougies ou demi-cuites, et entièrement dépouillée d'herbes, entoure chaque feu naturel à une plus ou moins grande distance, et pourrait faire croire que ce feu a été originairement ou quelquefois, beaucoup plus considérable qu'on ne le voit actuellement, si cela ne s'expliquait, 1° avec assez de probabilité, par ses déplacements, quant à ce qui regarde les pierres rougies hors du foyer actuel; 2° avec certitude, par les vents qui rabattent, couchent et allongent les flammes sur le sol environnant, quant aux herbes qui manquent sur ce sol. Au reste, la seule chaleur rayonnante des flammes droites et dans leur état naturel, peut bien suffire pour produire ce dernier effet.

12° Mais on ne doit pas penser que les herbes soient empêchées de croître par une chaleur qu'aurait acquise le sol; tout le terrain environnant le foyer propre, au plus près même des flammes et jusque dans leurs intervalles, demeure froid; ces flammes sont donc absolument superficielles.

13° Le vent est incapable de les éteindre, ou bien elles se rallument l'instant d'après, par l'effet sans doute de la chaleur que le terrain du foyer conserve dans ce cas. Une pluie modérée et la neige, les avivent plutôt que de les abattre. Enfin il n'y a qu'une pluie extrêmement abondante, telle que celles des grands orages, qui puisse en venir à bout. Au reste, ceci doit être entendu seulement des flammes blanches et d'une certaine hauteur ; car les petites bleues ont si peu de ténacité, qu'un léger souffle suffit pour les faire disparaître.

14° En frappant du pied le terrain, dans une certaine mesure, en le grattant même simplement avec le bout d'un bâton, on fait grandir communément les flammes moyennes, ou l'on en fait même paraître de nouvelles ; ce qui s'explique, parce que ces mouvements dégagent une partie des issues du gaz qui apparemment étaient un peu obstruées, ou en ouvrent de nouvelles ; et c'est de la même manière en partie, qu'on doit concevoir l'effet d'une pluie modérée ou de la neige, qui se fond à mesure qu'elle tombe. Il faut ajouter que l'eau en pénétrant dans le sein de la terre et remplissant ses vacuoles, force le gaz d'en sortir.

15° La plupart de ceux qui ont examiné les feux dont il s'agit, ont cru démêler dans l'odeur qui se répand aux environs, celle du pétrole, et même plusieurs affirment que le sol pris à une certaine profondeur au-dessous, et qui se trouve d'ailleurs toujours fangeux, est plus ou moins sensiblement imprégné de ce bitume. Mais l'observation est si peu certaine qu'on peut la regarder comme une supposition. Quoi qu'il en soit, la source du gaz n'est jamais superficielle ; il est probable, au contraire, qu'elle ne se trouve qu'à une très grande profondeur et après avoir traversé le sol pierreux. Ce sol paraît être toujours calcaire et même d'une formation de calcaire déterminée, savoir : celle qui est mélangée d'argile, ou marneuse, avec une structure schisteuse, ou bien celle qui est surchargée de sable et brillante de mica, espèce de grawacke, qu'on appelle *Macigno*, du moins dans toute la partie des Apennins où cela s'observe. On voit donc par là aussi que la profondeur dont il s'agit est déterminée à une limite assez peu éloignée et très supérieure à celle des volcans, dont on a voulu, mal à propos, rapprocher le phénomène des feux naturels. Ici rien de volcanique non plus, ni en réalité ni en apparence, soit dans la nature, soit dans l'état du sol, qui ne présente aucun bouleversement particulier.

Les feux de Pietra-Mala sont au nombre de trois, placés à des distances assez grandes les unes des autres. On en trouve jusqu'à huit dans les environs de Barigazzo, et dont les groupes sont encore plus écartés. Il est probable cependant qu'une partie du moins de ces fontaines d'hydrogène ont entre elles des communications souterraines, et même des sources communes.

Après cela : dans le Bolonais d'une part, on trouve le feu naturel de la *Serra dei grilli*, qui n'est pas éloigné des précédents, et dont la connaissance est due entièrement à Spallanzani ; dans le Parmesan d'autre part, sont les flammes de *Velleja*, qui ont été examinées avec autant de soin par l'illustre Volta.

Sortant de l'Italie, nous avons en France le fameux terrain ardent (mal à propos dit *Fontaine ardente*, puisqu'il n'y a pas d'eau) du *Dauphiné*, que tous les auteurs qui en ont parlé ont comparé, avec raison, aux feux de Pietra-Mala et de Barigazzo.

D'autres feux semblables, non moins célèbres, et encore plus consi-

dérables, sont ceux que Kæmpfer, Jacques Mounsey, Gmélin, etc., ont observés sur les bords de la mer Caspienne.

Toutes ces émanations d'hydrogène carboné ont lieu à la surface des terrains secs. Mais dans d'autres cas, et plus fréquents à ce qu'il paraît, le gaz doit encore traverser l'eau avant de se perdre dans l'atmosphère, en sorte que lorsqu'il est allumé on voit cette eau brûler en apparence comme de l'esprit de vin. C'est ce que présente l'*acqua buja*, près de Pietra-Mala encore, quatrième feu dont peu de voyageurs ont parlé. C'est ce qu'on doit voir aussi dans ce second feu naturel de France, qui s'allume à la surface d'un ruisseau à cinq lieues de Bergerac, suivant la nouvelle qu'en donna Réaumur à l'Académie des Sciences dès l'année 1740, et dont il est fâcheux qu'on n'ait plus entendu parler depuis. Dans tous ces cas de flammes à la surface des eaux, l'éruption du gaz se manifeste par de nombreuses bulles qui, en traversant l'eau, la font bouillonner comme si elle était réellement fort chaude, tandis qu'elle peut même être très froide. Il n'y a rien de plus que cette circonstance dans le cas simple dont nous parlons, où le sol se trouve inondé par une eau commune et pluviale. L'*acqua buja* ne paraît être qu'une mare ordinaire et sujette aussi, dit-on, à se tarir entièrement, de sorte qu'elle rentre alors dans la catégorie des feux naturels ordinaires ; et c'est ce qu'annonce également l'aire de pierres rouges dont on la voit aussi entourée. Réciproquement, les autres feux de Pietra-Mala et de Barigazzo pourraient devenir, par accident, des *acque buje*.

Mais il est encore un cas qui mérite d'être distingué, c'est celui où le gaz apporte avec lui, ou a pour véhicule, une eau minérale, même thermale, et par conséquent intarissable ; ce qui constitue une *Fontaine ardente* proprement dite. Il paraît que le nombre de ces fontaines est assez considérable.

Nous citerons d'abord en Italie, les flammes qu'on fait paraître à volonté dans plusieurs endroits du site des bains chauds *Della Porreta*, à trente-deux milles de Bologne, par le sud ; ensuite celles qui se manifestent également aux bains de *Lesignano de Torrechiara*, à dix milles seulement de Parme, dans les collines.

En Angleterre, le Lancashire offre une source semblable ; et l'on cite comme fameuse, la fontaine ardente de Sainte-Catherine, à deux milles d'Edimbourg en Écosse.

Une fontaine ardente bien caractérisée, et que ceux qui l'ont fait connaître comparaient aussi avec les feux du Dauphiné et du Lancashire, se trouve dans la petite Pologne au Palatinat de Cracovie, sur un mont qu'on appelle, à cause de cela probablement, *Admirabilis*.

Boccone fait encore mention de quelques sources de Hongrie, desquelles s'exhalent des vapeurs inflammables.

De semblables observations datent de bien plus loin encore : Lucrèce,

Pomponius Méla, Saint-Augustin, Isidore, et d'autres encore, ont parlé de certaines fontaines, et particulièrement de celle de Jupiter Dodonéen, en Epire, dont les eaux, quoique froides, paraissent brûler. Mais c'est surtout dans Pline qu'on trouve des citations nombreuses et curieuses de feux naturels connus dans l'antiquité, et qui se rapportent pour la plupart aux régions européennes et asiatiques méridionales, soumises maintenant à l'empire turc. Il y a encore un passage très remarquable de Tacite sur des flammes sorties de terre en une certaine contrée de la Germanie ou de la Gaule septentrionale, et que ni les eaux des pluies, ni celles des ruisseaux ne pouvaient éteindre, mais qui étaient étouffées, comme de raison, par des vêtements étendus dessus.

En Amérique, Lacondamine a vu, sur le haut d'une montagne, dans la Cordilière des Andes, et à quelques lieues seulement de la ville de Quito, un lac nommé *Quilotoa*, qui paraît sujet à des gonflements extraordinaires, et dont on assure dans le pays qu'il est sorti, à différentes époques, des flammes si considérables, qu'elles ont consumé tous les arbres du voisinage et fait périr les troupeaux paissant parmi ces arbustes.

Le gaz hydrogène carboné, mais dans ce cas mêlé d'acide carbonique, est aussi l'âme des salses, qui sont des espèces de petits volcans qui ne vomissent que de la vase. Ils ont néanmoins en petit, des paroxysmes semblables à ceux des volcans enflammés ; ils occasionnent même parfois des tremblements de terre.

Dolomieu les a nommés *volcans d'air*, parce qu'ils exhalent beaucoup de gaz *aériforme;* mais la vase qu'ils rejettent étant leur produit immédiat, il semble que la dénomination de *volcans vaseux* est celle qui leur convient mieux que tout autre.

Dans la description que donne Dolomieu du volcan vaseux de *Macalouba*, sur la côte méridionale de la Sicile, il offre d'abord une idée générale de cette sorte de phénomène. Si la dénomination de volcan, dit-il, n'appartenait pas exclusivement aux montagnes qui vomissent du feu, j'appliquerais ce nom au phénomène singulier que j'ai observé en Sicile entre Arragona et Girgenti (l'ancienne Agrigente); je dirais que j'ai vu un volcan d'air, dont les effets ressemblent à ceux qui ont le feu pour agent principal; je dirais que cette nouvelle espèce de volcan a, comme les autres, ses instants de calme et ses moments de grand travail et de grande fermentation ; *qu'elle produit des tremblements de terre, des tonnerres souterrains, des secousses violentes, et enfin des explosions qui élèvent à plus de trois cents pieds les matières qu'elles projettent.*

Le sol du pays, à Macalouba est calcaire; il est recouvert de montagnes et de monticules d'*argile*, dont quelques-uns ont un noyaux gypseux. Je vis d'abord une montagne d'argile à sommet aplati dont la base n'annonçait rien de perticulier; mais sur la plaine qui la termine, j'observai le plus singulier phénomène que la nature m'eût encore présenté.

Cette montagne, à base circulaire, représente imparfaitement un c[illegible] et c[illegible] tronqué; elle peut avoir cent cinquante pieds d'élévation : elle est [illegible] ici, minée par une plaine un peu convexe, qui a un un demi-mille (en [illegible] toises) de tour. On voit sur ce sommet un très grand nombre de [illegible] tronqués : le plus grand peut avoir deux pieds et demi ; les plus [illegible] ne s'élèvent que de quelques pouces. Ils portent tous, sur leur [illegible] de petits cratères en forme d'entonnoir, proportionnés à leur [illegible] Le sol sur lequel ils reposent, est une argile grise, desséchée, [illegible] couvre un vaste et immense gouffre de boue, dans lequel on [illegible] plus grand risque d'être englouti.

L'intérieur de chaque petit cratère est toujours humecté ; il [illegible] chaque instant du fond de l'entonnoir une argile grise délayée, à [illegible] convexe; cette bulle, en crevant avec bruit, rejette hors du cratère [illegible] gile, qui coule, à la manière des laves, sur les flancs du monticule : [illegible] termittence est de deux ou trois minutes.

Je trouvai sur la surface de quelques-unes de ces cavités, une [illegible] d'huile bitumineuse d'une odeur assez forte, que l'on confond [illegible] mal à propos avec celle du soufre. Cette montagne a ses grands [illegible] ments de fermentation, où elle présente des phénomènes analogues à ceux qui annoncent les éruptions dans les volcans ordinaires. On éprouve, à une distance de deux ou trois milles, des secousses de tremblement de terre souvent très violentes. Il y a des éruptions qui élèvent perpendiculairement, quelquefois à plus de deux cents pieds, une gerbe d'argile détrempée. Ces éruptions se répètent trois ou quatre fois dans les vingt-quatre heures ; elles sont accompagnées d'une odeur fétide de [illegible] de soufre (acide hydrosulfurique), et quelquefois, dit-on, de fumée. Dans la description faite par un témoin oculaire, d'une éruption antérieure, et qui est rapportée par Dolomieu, il est dit que l'éruption commença par une espèce de fumée qui, sortant du gouffre, s'éleva à la hauteur de quatre-vingts palmes, et avait, en quelques parties, la couleur de la flamme.

Mais je reconnus, dit Dolomieu, que le feu ne produisait aucun des phénomènes de cette montagne, et que si, dans quelques éruptions, il y a eu fumée et chaleur, ces circonstances ne sont qu'accessoires.

Dans les environs, à un demi-mille de distance, il y a plusieurs monticules où on voit les mêmes effets, mais en petit ; on les nomme par diminutif, *macaloubettes*.

Dolomieu ajoute, qu'au milieu de la montagne de Macalouba, il existe une source d'eau salée, et qu'elles sont en très grand nombre dans ce pays, où les mines de sel gemme sont très communes.

L'existence du volcan *vaseux* de Macalouba remonte à des temps fort reculés. Strabon et Solin en parlent ; le passage de Solin est très remarquable : « La campagne d'Agrigente, dit-il, vomit des torrents de limon;

et comme l'eau des sources alimente sans cesse les ruisseaux, de même ici, le sol inépuisable tire perpétuellement de son sein une matière terreuse qui ne tarit jamais. »

Dans les collines de Modène et de Reggio, dit Spallanzanni, on voit certains lieux appelés *salses ;* ils représentent les volcans en miniature ; on y observe un cône tronqué extérieur, formant intérieurement un entonnoir renversé. Les matières terreuses, agitées et quelquefois lancées en haut, se versent le plus souvent sur les côtés, et forment de petits courants, comme les volcans. Ces cônes s'ouvrent; ils donnent naissance à plusieurs bouches, et comme les volcans, s'ils sont en furie, ils détonent, produisent de petits tremblements de terre, et s'abandonnent aussi quelquefois au repos.

Dans la description détaillée des salses, que donne Spallanzani, il observe qu'elles abondent en sel marin, en pétrole et en gaz hydrogène (tout comme à Macalouba). Il rapporte la description faite par Frassoni, en 1660, des éruptions d'une de ces salses, où il y eut des tremblements de terre ; il sortit du gouffre une flamme qui s'éleva à une hauteur prodigieuse, et la boue qu'il vomit était mêlée d'une grande quantité de bitume.

Pallas, en décrivant un phénomène tout semblable à ceux de Modène et de Macalouba, que présenteut la presqu'île de Kertche et l'île de Taman, dans la partie orientale de la Crimée, commence par dire qu'on avait d'abord pris ce phénomène pour un volcan.

Cette presqu'île et cette île avaient, dit Pallas, offert depuis longtemps, en plusieurs endroits, des sources abondantes de pétrole, et des gouffres qui regorgent d'un limon salé et mêlé de beaucoup de gaz élastique. Il y a trois de ces gouffres dans la presqu'île de Kertche, et sept à huit dans l'île de Taman, un surtout qui est situé sur le flanc d'une grande colline. Outre ce gouffre, ajoute-t-il, le haut de la même colline offre trois mornes considérables, qui ont été évidemment formés par la vase vomie de trois pareils gouffres jadis ouverts. Ils ont à leur pied, de petits lacs d'eau salée, couverte de pétrole. Des personnes établies à Kénikoul se rappellent une explosion arrivée sur cette colline, accompagnée de feu et des mêmes phénomènes qu'on a remarqués dans l'éruption de 1794 ; et selon la tradition des Tatars, tous les gouffres ou sources de vase se sont annoncés par des explosions de feu et de fumée.

L'endroit où le nouveau gouffre s'est ouvert est sur le haut de la colline. « L'explosion, dit Pallas, s'est faite à cet endroit, avec un fracas « semblable à celui du tonnerre, et avec l'apparition d'une gerbe de feu « qui n'a duré environ que trente minutes, accompagnée d'une fumée « épaisse. Cette fumée et l'ébullition la plus forte a duré jusqu'au lendemain; après quoi la vase liquide a continué de déborder lentement, « et a formée six coulées, lesquelles, du faite de la colline se sont répandues vers la plaine. La masse de vase qui forme ces coulées,

« épaisses de trois jusqu'à cinq archines (de six à dix pieds et plus), « peut être évaluée à plus de cent mille toises cubes. »

En recourant aux sources, on se convaincra que tous les effets décrits ci-dessus ont les uns avec les autres tant d'analogie, qu'ils ne sauraient appartenir qu'à des causes, sinon absolument identiques, du moins liées entre elles par les plus grands rapports.

Mais quelles sont ces causes ? quelles peuvent être l'origine, le principe de cet hydrogène carboné qui semble intarissable ? Il est jusqu'à présent impossible de répondre à ces questions d'une manière satisfaisante.

Nous pensons que les faits rapportés ci-dessus, sont surabondamment suffisants pour résoudre toutes ces questions de prétendue priorité qui chez l'une et l'autre nation se sont produites avec une certaine aigreur. Mais nous allons résumer quelques dates.

1° Dès l'année 1664, le docteur James Clayton avait remarqué qu'une vapeur sortie des fissures d'une veine de houille prenait feu lorsqu'on la mettait en contact avec un corps embrasé. Il soumit le charbon de cette mine à la distillation, et obtint pour produit, ce qu'il appela un *esprit inflammable* (ce fait est prouvé par une lettre adressée à Bayle, par le docteur Clayton, et qu'on peut voir dans le Muséum Britannique, Manuscr. d'Asclaugh sous le numéro 4437). C'est là le premier document connu relatif au gaz de la houille.

2° En 1669, le docteur Stephen Hales trouva que le charbon de terre rendait un tiers de son poids en vapeurs inflammables. (V. Statist. *végét.* tom. 1.)

En 1767, le savant évêque de Landaff (docteur Watson), a parlé de ses recherches analytiques sur le charbon de terre et sur le bois ; il annonçait en avoir rétiré du gaz inflammable, une huile épaisse ressemblant au goudron, et un résidu charbonneux très poreux (*coke*). (V. les *Essais Chimiques*, tom. 2.)

En 1786, Lord Dundonald ayant obtenu un brevet de perfectionnement des procédés mis en pratique dès l'année 1720 par le baron Haake, et en 1750 par le général Conway, établit plusieurs fours pour la distillation du charbon de terre, afin d'en obtenir du goudron ; mais loin de songer à tirer parti du gaz qui passe en même temps à la distillation, il le laissait échapper par toutes les ouvertures qui alimentaient d'air la combustion. On s'aperçut cependant que les vapeurs dégagées étaient aisées à enflammer; on se borna à s'en faire un jeu ; on les brûlait à la bouche des fourneaux ; on imagina même d'en conduire à distance au moyen de tuyaux, pour produire de la lumière dans un certain éloignement des fours. Rien n'est plus décisif que ces expériences. L'emploi du gaz de houille pour l'éclairage, était donc connu, et même pratiqué sans grande utilité à la vérité, dès l'année 1786.

Vers la même époque, un Allemand du nom de Diller, fit une exhibition du même phénomène à Londres, sur le théâtre du Lycée ; il faisait brûler des flambeaux alimentés par les vapeurs de matières en combustion. Il donnait à son spectacle le nom de *Lumière philosophique*.

Nous avons vu plus haut les essais faits postérieurement par M. Murdoch ; ces essais ont eu lieu dans l'intervalle de 1792 à 1796.

Enfin l'ingénieur français Lebon produisit son *thermolampe* quelques années après. Le brevet d'invention qui lui fut accordé a été délivré à la date du 6 vendémiaire an 8 (28 septembre 1799).

Quoi qu'il en soit de toutes ces contestations sur la priorité de découverte, du moins est-il bien certain qu'elle resta stérile pour ce qui est de l'application et de la pratique, jusqu'à une époque beaucoup plus récente.

L'Anglais Winsor s'occupa spécialement de cette application vers l'année 1802. Ce ne fut pas dans son pays qu'il tenta les premiers essais, ls eurent lieu à Brunswick, Brême, Hambourg, Altona. De retour ensuite à ondres, en 1803, Winsor réitéra les expériences, et toujours avec succès. et industriel eut cependant bien des difficultés à vaincre, des résistances incères ou passionnées, égoïstes ou désintéressées, à combattre. Ce 'était pas tout que d'extraire un gaz combustible de la houille ; pour ne ce phénomène devînt d'une application industrielle vraiment utile, ien d'autres conditions restaient à remplir. Il fallait trouver des moyens mples et peu coûteux de débarrasser le gaz des matières étrangères à ydrogène et au carbone qui le souillent constamment au sortir des rnues, qui le rendent infect et funeste aux métaux mis en contact ec lui ; il fallait enfin disposer les appareils de production, de circulation de combustion du gaz, de manière à prévenir les détonations. La ainte plus ou moins exagérée des explosions suscita mille entraves à Winsor, qui eut à lutter contre des personnages influents.

Mais la sollicitude du gouvernement anglais fut rassurée par les résul- s d'une enquête solennelle instituée devant un comité de la chambre s communes en 1809. Il resta constaté et avéré jusqu'au point de cer- ude absolue, que les nouveaux procédés d'éclairage, soumis aux pré- utions que l'inventeur justifiait d'avoir mis en pratique, fournissaient ns aucune espèce de danger pour le public, une lumière dégagée de mée et de mauvaise odeur, plus intense et en même temps plus ire et plus douce, mais surtout beaucoup plus économique que la lu- ère ordinairement produite par les corps gras et huileux employés ns les lampes et comme bougies et chandelles, avantages qui n'étaient ancés par aucun risque d'explosion inévitable. Le parlement britannique s d'ailleurs frappé d'une nouvelle considération, c'est que le procédé xtraction du gaz du charbon créait, avec une nouvelle source de pros- rité pour les houilles du royaume, d'autres produits susceptibles d'en-

er avec avantage dans le commerce en général, savoir : le goudron, les huiles minérales, les liqueurs ammoniacales, etc., toutes substances utiles dans beaucoup d'arts. Le public, décidé enfin par l'authenticité des témoignages favorables, ne tarda pas à joindre son suffrage à celui des autorités et des corps savants. Enfin en 1812, la sanction du roi, qui avait été retardée par la longue maladie de Georges III, vint confirmer un bill de l'année 1810, qui autorisait la formation d'une compagnie privilégiée pour l'éclairage public par le gaz. Cette compagnie s'organisa sous la direction de Winsor, et il s'établit dans le quartier de Westminster à Londres, trois grands ateliers d'éclairage. Plusieurs autres s'élevèrent successivement, soit dans les faubourgs de la capitale, soit dans les autres principales villes de l'Angleterre.

En 1815, Winsor eut pour lui-même la funeste idée de transporter son industrie en France, où il devait être assailli par bien des tracasseries. La rentrée de l'Empereur arrêta d'abord l'exécution des projets de l'importateur, qui furent repris après les cent jours. Le 15 septembre 1815, Winsor obtint le certificat de sa demande d'un brevet d'importation, qui fut accordé le 1er décembre suivant. Ce brevet a été inséré au Bulletin des lois à la date du 18 janvier 1816, et suivi, en 1817, d'un brevet de perfectionnement.

Il serait trop long et d'ailleurs peu utile de raconter toutes les résistances que l'importateur eut à vaincre ; mais l'équité commande cependant de faire remarquer que le gaz n'a pas toujours trouvé dans le premier corps savant de la France, l'appui et l'encouragement que lui méritaient si nécessaire les vitupérations acharnées et ridiculement non moins qu'odieusement continuées jusque dans ces derniers temps, de la part de personnes qui étaient d'autant plus à portée de lui nuire que, dans beaucoup d'autres rapports, elles ont des droits à la confiance du public. La principale objection qui était faite à l'introduction de ce mode d'éclairage en France était, d'une part (et ce qui était absurde), la qualité des charbons du continent, qu'on disait absolument impropres à la production du gaz, et d'autre part la considération du tort immense que l'emploi du gaz ferait à l'agriculture française en ruinant la culture des plantes oléagineuses. Nous n'avons pas à examiner la valeur de cette dernière objection, dont tous les principes en économie publique ont depuis longtemps fait justice.

Pour captiver l'attention et la bienveillance du public, Winsor jugea qu'il fallait parler aux yeux ; il établit un appareil *spécimen* dans le passage des Panoramas ; il éclaira dans cette localité un vaste salon dans lequel il appela les curieux en 1816. Le résultat de ce premier essai fut une offre d'association, qui lui fut faite par MM. Darpentigny, Périer et compagnie, propriétaires de la fonderie de Chaillot ; ils offraient la confection des appareils, mais bientôt la faillite de cette maison vint suspendre l'exécution

ait prendre l'entreprise. Cependant de nouveaux actionnaires se ntèrent; ceux-ci, avant de conclure, exigèrent un essai plus étendu nandèrent l'éclairage en entier du passage des Panoramas. Les tra- pour cet essai décisif, furent terminés en janvier 1817, et le public nvaincu du succès; les habitants du Palais-Royal sollicitèrent l'éclai- et il y eut dès l'abord demande pour plus de 4,000 becs. Il y eut : une grande émulation pour devenir actionnaire dans l'entreprise. mmandite fut instituée au capital de 1,200,000 fr. Le grand référen- de la chambre des pairs, qui figurait au nombre des principaux naires, exigea qu'on éclairât d'abord le palais du Luxembourg.

is comme la plupart des sociétés de commerce, celle-ci ne tarda pas laisser sous le poids des difficultés suscitées par les intérêts con- s. L'impulsion donnée par Winsor dut donc bientôt s'arrêter, sans fait de plus grands progrès que l'éclairage du Luxembourg et du our de l'Odéon. On se mit en liquidation. Le matériel fut adjugé M. Pauwels pour la modique somme de 67,000 fr. payables par lui actions de 1,000 fr., qu'il s'engageait à livrer dans une nouvelle agnie qu'il organisait. Cela se passait vers le milieu de l'année 1820. cette première compagnie Pauwels dont le siége est dans le haut du urg Poissonnière, et où subsiste encore en pleine activité cet ne gazomètre auquel on attribue une capacité de 196,000 pieds s. Ce n'est pas ici le lieu de remarquer les vices, et on pourrait pres- lire l'absurdité de cette gigantesque construction. Il en sera question rs.

tte première compagnie Pauwels s'est elle-même mise plus tard en lation. Nous ne faisons pas l'historique des intérêts financiers des agnies, mais celui de la propagation en France du gaz d'éclairage. e qui se rattache à la compagnie du faubourg Poissonnière, nous bornerons donc à dire, que cet établissement en changeant de con- ion, n'a point succombé ; il subsiste encore, et c'est même, après la agnie anglaise sous la raison Manby-Wilson, qui est incomparable- la plus importante aujourd'hui en activité à Paris, l'entreprise la étendue que possède la capitale. Elle est bien administrée et en voie ospérité; nous n'aurons plus rien à en dire. Passons à d'autres lo- s. Après la déconfiture de la compagnie Winsor, Louis XVIII, qui pait alors le trône, et qui était jaloux de rattacher à son règne quel- grande innovation dans l'intérêt du commerce et des populations, uelles il fallait faire oublier d'autres idées de gloire et de prospérité, it avec un vif déplaisir la chute d'une entreprise qui lui semblait le pré- de l'abandonnement du gaz en France; avec ces dispositions, on n'eut le peine à obtenir de sa majesté que sa liste civile fournirait les fonds ssaires pour la continuation de l'éclairage du Luxembourg et autres ités. Louis XVIII devint donc manufacturier. A peine eut-il manifesté intention, que la foule des courtisans s'empressa de souscrire des

actions dans l'entreprise royale : telle a été l'origine de la compagnie d'éclairage dite Royale. Mais quand la mesure politique du roi eut été couronnée du succès, il sentit qu'il était à bout de son rôle, et il ordonna la mise en vente de l'usine. La liste civile l'adjugea pour la moitié à peu près de ce qu'elle avait coûté d'établissement; il se forma une compagnie d'acquéreurs, qui retint le nom de Royale; elle avait son siége et ses établissements sur l'avenue de Trudaine, dans le voisinage de la barrière des Martyrs. Cette compagnie n'a point prospéré, et à son tour elle s'est mise en liquidation. Le capital résidu, constitué sur des bases nouvelles et à un chiffre différent, représente aujourd'hui des actions qui se sont fondues dans la représentation du capital de la compagnie anglaise Manby-Wilson, dont il va être question. La compagnie anglaise possède donc actuellement et son établissement primitif situé hors la barrière de Courcelles, faubourg du Roule, à l'ouest de Paris, et l'établissement de la barrière des Martyrs; elle fait à la fois le service d'éclairage sur les deux périmètres de circonscription jadis concédés par M. le Préfet de la Seine aux deux compagnies, alors qu'elles existaient distinctement. Cette circonstance particulière de possession agglomérée de deux établissements dépendants l'un de l'autre, gérés par les mêmes administrateurs, et situés presque sur les points extrêmes d'un périmètre unique, offre pour les actionnaires comme pour les consommateurs du gaz, pour le bien-être et la régularité, la sûreté du service, de nombreux avantages dont ce n'est pas encore le moment de s'occuper.

Mais par combien de capitaux, de laborieux travaux, de pénible attente, n'a-t-elle pas acheté cette position ! Si elle recueille aujourd'hui quelque fruit, c'est bien ce qu'on peut dire un fruit de courage industriel et de sage persévérance. Pendant des années elle a brûlé du charbon et consommé des fontes en attendant, pour ainsi dire, les premiers abonnés à l'éclairage; déjà elle avait jeté sur les lignes de son périmètre, d'immenses conduites, qu'elle n'obtenait encore aucun résultat utile. Ce n'est que par une administration économe et réservée, et en s'abstenant de toute construction de luxe et d'agrément, qu'elle a pu se soutenir à flot pour attendre une meilleure marée. D'un côté, le public est assez peu disposé à tenir compte d'une persévérance dont les annales de l'industrie n'offrent que de rares exemples, surtout en France; cette indifférence n'a rien d'étonnant, mais ce qui est plus étrange, c'est l'opinion que ce même public se forme en général des résultats d'une opération dont il ne conçoit qu'imparfaitement les éléments. Quand le gaz était sujet à tous les anathèmes de la malveillance ou de la légèreté, chacun disserait sur la folie des industriels qui embrassaient, disait-on, une chimère, et on exagérait aux centuple les capitaux qui devaient être absorbés dans la poursuite d'une idée vaine ; mais aujourd'hui que chacun jouit du bienfait de cette prétendue folie, à peine aperçoit-on un symptôme de périté, que chacun maintenant, crie au monopole; c'est chose qui

us simple du monde et la moins coûteuse que de faire du gaz ; cha-
suppute ce qu'il doit coûter au fabricant, et ce sont les plus modérés
ni tous ces appréciateurs que ceux qui en évaluent le prix de revient
uart du prix de vente : tous ces calculs sont erronés et même ab-
es. Pour produire du gaz avec avantage, alors même que la vente en
'avance assurée, il faut y consacrer des capitaux considérables ; il
ncore une administration vigilante, éclairée et pleine d'activité, une
illance de tous les instants, du jour et de la nuit ; un personne
reux et très dispendieux pour le service de distribution et de pré-
on. Cette partie du travail n'occupe pas moins de 70 employés de
grades à l'administration de la compagnie Manby-Wilson, et à chaque
issement un peu considérable dans le nombre des becs éclairés, il y
essité absolue d'augmentation dans le nombre des agents. Si les
agnies font aujourd'hui de bonnes affaires, après être longtemps res-
n souffrance, il ne faut l'attribuer qu'au nombre immense de becs
es éclairent, et bien se persuader que le bénéfice produit par chaque
n'est que peu considérable. Les charbons, qui constituent à eux
la majeure partie de la dépense, sont chers et d'un approvisionne-
toujours difficile à Paris. Il y a eu plusieurs années pendant les-
es tous les bénéfices étaient absorbés par la consommation en char-
les fontes, autre élément fort considérable de l'exploitation, ne
ennent pas non plus à bon marché en France.

gaz ne s'est pas arrêté à la limite des quartiers opulents de Paris.
e St-Antoine, le faubourg, le quartier de Belleville, en ont leur
Jn entrepreneur a tenté l'aventure; et sur l'autre bord de la rivière
, la rue St-Victor, les quartiers des Bernardins et du Jardin des Plantes
sur quelques points, éclairés par le gaz hydrogène. Il est difficile de
re du succès à ces deux dernières compagnies, quand on connaît les
ides de l'ancien monde qu'elles veulent illuminer. Dans ces contrées
ines et surtout arriérées, la soirée finit à l'heure où elle commence
a rue St-Honoré, le quartier Vivienne, celui des Italiens et la Chaussée
in. On ne peut espérer d'y fournir du gaz qu'à l'extinction de 10 heu-
r cet éclairage, pour lequel les frais d'administration restent les mêmes
our celui de minuit et une heure du matin, n'offre aucun profit.
ce qu'il y a de tout aussi fâcheux, c'est que très probablement le
nombre des becs éclairés ne viendra pas offrir de compensation. Le
de commerce de ces quartiers comporte peu de luxe, et le demi-
ui suffit. Ici le gaz, quelque avantageux qu'il paraisse dans d'autres
stances, luttera difficilement contre la petite chandelle. Une seule
hèse pourrait être favorable aux entrepreneurs, ce serait cette
réalisation malheureusement bien peu probable ou du moins fort
ée, c'est-à-dire une grande diminution dans le prix des houilles à
, qui permettrait de diminuer proportionnellement le prix du gaz
le rendre accessible aux petits marchands et regrattiers. Car il

ne faut pas perdre de vue qu'au taux actuel des charbons, toute réduction sur le prix du gaz est impossible, à moins de le vendre à perte. Cela pourra bien être promis, tenté peut-être pour s'achalander, se faire une clientelle, décider les consommateurs à faire les premiers frais d'appareils pour porter le gaz chez eux; mais ce bon marché aura bientôt épuisé les ressources ou la bonne volonté des vendeurs, et les maisons retomberont dans leur obscurité première avant peu. Qu'on tienne d'ailleurs pour certain, que même dans les circonstances actuelles et sans aucun changement aux tarifs d'éclairage, nul établissement ne peut faire ses frais et obtenir l'intérêt des capitaux à 6 p. 0/0, s'il n'éclaire au minimum 6,000 becs à des heures d'extinction un peu avancées. Qu'on juge, d'après cela, de la perspective qui reste aux deux compagnies dont il vient d'être question!

Ces deux mêmes compagnies, avant de se rabattre sur des localités d'un aussi piètre augure, et peut-être bien d'autres postulants que nous ne connaissons pas, dans ces moments de fièvre chaude de la commandite, avaient sollicité de l'administration publique l'autorisation d'éclairer sur tous les périmètres, en concurrence avec les anciennes compagnies auxquelles ils ont été attribués par cette même autorité. Les grands mots de bien public, de liberté de l'industrie, de garantie constitutionnelle, etc., etc., n'ont pas fait faute à l'appui de cette pétition. Il n'entre pas du tout dans notre plan, et il est tout-à-fait en dehors de notre compétence en ces matières, de discuter la légalité, de nous enquérir de la vertu des actes et des concessions octroyées aux compagnies actuellement exploitantes; en un mot de discuter leur droit. Nous ne nous occupons même nullement de la question d'équité. Nous n'aborderons que l'intérêt de l'éclairage en lui-même et de la sûreté publique. Placé à ce point de vue, nous n'hésitons pas à le dire nettement et en connaissance de cause, si jamais les prétentions des pétitionnaires pouvaient être accueillies par l'administration, c'en serait fait du gaz hydrogène, ou du moins s'il ne s'éteignait pas *à remotis*, il y aurait pour la capitale de la France, dans le développement de cette admirable industrie, un temps d'arrêt funeste à l'art comme au commerce. Jamais la tour de Babel n'aurait offert autant de confusion et de bouleversement. Se figure-t-on l'essaim des poseurs de conduits de gaz dans les mêmes rues; car sans doute, si les droits des compagnies actuellement exploitantes étaient anéantis, si les autorisations primitives et exclusives sur des périmètres déterminés étaient cancellées, ce ne serait pas au bénéfice d'une nouvelle compagnie plutôt que de deux, de deux plutôt que de quatre, de quatre plutôt que de huit, et il s'en produirait pour le moins autant que pour les asphaltes et les bitumes.

Chaque jour nous apporte un avant-goût de ce qui se passerait dans l'hypothèse de la libre concurrence pour la pose des tuyaux sur les périmètres. Le désordre se produit déjà quand l'indispensable service des eaux

te le relèvement des tuyaux d'aqueducs. Alors les con-
nt généralement bouleversées sur des points nombreux ;
sont soumises à des dépenses considérables pour le ré-
ans l'intervale, les abonnés à l'éclairage en pâtissent, et
ant dans les rues trouve des ornières et des casse-cous,
'infection du quartier. Que l'on juge des fréquentes et
cles dans le cas de libre concurrence des nombreux spé-
re considération. Quelque soin qu'on puisse apporter
es conduites, quelque degré de bien-façon qu'on puisse
arrive que trop fréquemment, par l'effet des gelées sur-
c violent occasionné par le passage de lourds charriots,
t rompu ; il se produit à l'instant une souterraine fuite
stence s'en manifeste au dehors par l'infection de la rue.
le et même compagnie a jeté des conduites de gaz dans
peut rester d'incertitude ; elle est avertie, soit par ses
eurs, soit par la police ; elle sait que c'est à elle que la
mbe, et elle y fait procéder sans délai, à peine d'abord
gaz, et ensuite d'encourir une amende de police. Mais si
lusieurs compagnies étaient en concurrence sur la même
s d'accident souterrain, dont il est absolument impossible
à priori le siége précis, quelle serait la compagnie qui
le préférence à faire la première recherche, le premier
pavé, la première fouille ? et qu'on n'imagine pas que le
considération soit une circonstance rare, qui ne se pré-
de longs intervales ; c'est un fait, qu'il ne se passe guère
sans que les anciennes compagnies autorisées n'aient
quelque relèvement de pavé. C'est même, avec le réta-
lieux, un objet de dépense d'une assez grande impor-

compagnies ne pourraient espérer d'enlever des abonnés
ers, qu'au moyen d'un abaissement dans le tarif de l'é-
t même ce qu'elles ont fait valoir avec une ridicule exa-
omesses, afin de captiver le suffrage des gens qui ne cal-
uis puisque dans l'état actuel, des compagnies qui ont
années des établissements tout montés, un matériel,
administration organisée, et surtout une clientelle très
uisque ces anciennes compagnies, dis-je, seraient dans
d'abaisser leur tarif sans vendre à perte, quelle chance
e aux nouveaux venus pour leur établissement dans la
ninution dans le prix de l'éclairage ? Ils n'auraient peu-
s que peu d'abonnés, et ils pourraient soutenir une
le aux anciennes compagnies ? l'idée est absurde. Ils
qu'un leurre aux consommateurs ; en supposant même
résister pendant les premiers moments, ils étaient avil-

ques abonnements, bientôt ils succomberaient ou rétabliraient le tarif primitif. Dans l'intérêt même d'une industrie vraie, dans celui des capitaux en général, tout comme dans l'intérêt des progrès de l'éclairage, chacun doit désirer de ne pas voir tenter de folles entreprises. La réalisation de projets aussi mal conçus n'attesterait que trop l'état fébrile d'une spéculation aveugle et irrationnelle.

L'éclairage au gaz, indépendamment de la nécessité que le public s'en est faite, est entre les mains de compagnies bien organisées, une ressource précieuse pour la ville de Paris, et un puissant auxiliaire d'une bonne police. Déjà le nombre des lanternes publiques desservies par ces compagnies s'élève à près de 11,000. Les points les plus remarquables de la ville jouissent de l'éclairage au gaz. La magnifique rue de Rivoli, sur tout son prolongement n'a plus d'autre lumière; la grande avenue des Champs Elysées à l'ouest de Paris, et en retour toute la ligne des Boulevards depuis la Madelaine jusqu'à l'extrémité est; la ligne des nouveaux quais, côté du nord en entier et déjà une partie du côté sud; les principales places; en partie les rues les plus somptueuses et les plus fréquentées, etc.; partout là il y a des lanternes à gaz; dans peu de jours la vaste et noble place de la Révolution verra illuminer ses somptueux candélabres par le même moyen; et aussitôt que l'expiration des marchés passés par l'administration pour l'éclairage à l'huile aura dégagé la ville de ses entraves, elle se propose d'appliquer à l'emploi du gaz les fonds considérables que le conseil municipal a votés pour cet objet.

C'est un avantage dont les compagnies actuellement existantes font jouir le public, plutôt à perte pour elles qu'à bénéfice, vu l'exiguité du tarif qu'elles ont consenti à la ville pour l'éclairage des lanternes et pour le service de nuit, variable dans ses heures pour la plupart des lanternes, et qui astreint les compagnies à l'entretien d'allumeurs nombreux et chèrement rétribués.

Il nous semble donc qu'il n'y a pas un citoyen de Paris qui, raisonnablement et consciencieusement ne doive faire des vœux pour le maintien exclusif des périmètres concédés primitivement aux anciennes compagnies. Nous reconnaissons, à la vérité, que si les éléments de la fabrication venaient à changer (et ce changement ne pourrait guère résulter que d'un abaissement notable et permanent dans le prix des charbons et des fontes; car tout le reste n'est pas susceptible de grande variation), nous reconnaissons, disons-nous, qu'il pourrait y avoir lieu à révision des tarifs de l'éclairage. Mais que le public se rassure : il a pour garant de la diminution, l'intérêt propre des compagnies, et cette garantie est la meilleure. Dans l'état actuel des choses, les compagnies anciennes n'éclairent pas, sur leurs périmètres respectifs, le quart des commerçants auquel le gaz pourrait convenir, et qui se hâteraient d'en jouir, s'il pouvait être donné à meilleur marché; il est donc évident que *proprio motu*

mpagnies se hâteront d'abaisser leurs tarifs aussitôt qu'il y aura ilité de le faire.

in, pour achever l'histoire du gaz d'éclairage à Paris, il nous reste un mot des compagnies du gaz *portatif comprimé* et du gaz *portatif mprimé*. Nous ignorons si la première, dont la commandite se forme lement, a commencé aucune opération. Quant à la seconde com-, elle a déjà fait quelques rares abonnements. Nous devons cepen-roire que le gaz comprimé repose sur une vaste combinaison d'élé pleins d'avenir, s'il en faut juger par le programme du directeur. us voyons qu'à tout événement, sans en excepter même le cas de ution anticipée de la société, les droits qu'il se réserve s'élèvent au ium, pour sa DÉCOUVERTE, à 6 ou 700 mille francs. Dieu nous garde onger l'œil de la critique dans ce pacte social. Cette matière a été à fond par plusieurs revues industrielles; nous y référons le r.

s il nous sera permis de jeter d'avance un coup d'œil rapide sur ces ortatifs, qui, à ce qu'assurent les prospectus, doivent procurer une nse économie aux consommateurs, par comparaison avec le gaz cou-ui se livre actuellement à Paris. Comment ces compagnies doivent-produire leur gaz? avec de la houille, sans doute; en effet, que l'on ètre bien de cette vérité, que nous démontrerons jusqu'à l'évidence n des chapitres suivants, aucune autre matière que le charbon, dans constances actuelles, ne peut lutter avec la houille pour cette pro-n. Or, est-il concevable que les frais inhérents au gaz portatif nt être inférieurs à ceux des conduites dans les rues? Dans le cas z portatif comprimé, abstraction faite des dangers auxquels il expose manière imminente, et qui en ont fait proscrire l'usage dans les où il avait pris naissance, tels que la Prusse, la Bavière, on ne par-à réduire le gaz sous un petit volume, pour le transporter avec plus mmodité, qu'en le renfermant dans des vases d'une résistance ne, et en l'y refoulant à l'aide d'appareils peu puissants ou es machines excessivement chères. Déjà, il y a plus de douze 'essai qui en fut fait à Paris eut un résultat déplorable, et l'entre-ur fut ruiné de fond en comble. Son usine était établie proche la re. Le gaz portatif non comprimé n'est pas grevé des mêmes frais chines; mais il doit être transporté dans des vases d'une capacité nse, et il faut que chaque consommateur fasse construire dans sa n une citerne, toujours sujette à de nombreux sinistres. Je souhaite du succès aux actionnaires. Quant aux procédés de cet éclairage, y reviendrons dans une des sections suivantes avec détails.

us aurions bien encore à parler de choses plus étonnantes encore en 'éclairage, et que les inventeurs annoncent comme la mort au gaz e la houille et des autres substances actuellement en usage. Mais ie la séquelle en est un peu longue, et que c'est matière qui prête

à une discussion des principes plus ou moins étranges sur lesquels ils fondent, sinon leur confiance, du moins celle qu'ils aimeraient à trouver chez des actionnaires, nous ferons de cet examen la matière d'un chapitre spécial.

DEUXIÈME PARTIE.

SECTION III.

Notions théoriques de l'éclairage au gaz.

CHAPITRE PREMIER.

Des propriétés communes à tous les gaz en général.

Constitution des gaz.

Dans cette classe très nombreuse de corps doués de propriétés fort diverses, une propriété est commune à tous, c'est d'affecter constamment la forme aérienne, et d'être doués d'élasticité. Tous sont susceptibles de diminuer de volume par l'effet de la compression, et de reprendre leur volume primitif si la pression vient à cesser. Cette propriété les différencie complétement d'avec les liquides. Si d'un vase rempli d'eau, par exemple, vous faites écouler une moitié du liquide, ce qu'il en restera dans le vase n'occupera plus que la moitié de sa capacité : il n'en est pas ainsi d'un gaz ; qu'au moyen d'une pompe on en fasse sortir une portion quelconque de la contenance du vase, ce qu'il y en restera continuera d'en remplir toute la capacité. On n'a encore, jusqu'ici, constaté aucune limite à cette faculté d'expansion.

La chaleur a la propriété d'augmenter le volume des gaz, et le froid celle de le diminuer.

Tous les gaz permanents sont invisibles, transparents, incapables de réfléchir les rayons lumineux, du moins au maximum des températures

que nous pouvons produire; mais le mélange de gaz d'une densité très différente entre eux peut les rendre visibles, de même que des liquides privés d'aucune couleur qui leur soit propre frappent notre vue dans le cas où on les mélange.

Il n'existe aucun gaz absolument insoluble dans l'eau, et la faculté qu'ils ont généralement tous de s'en charger, ne varie, pour chacun d'eux, que dans des limites peu étendues.

Dans presque tous les cas possibles, les gaz tiennent donc de l'eau en dissolution. C'est ce qui a été spécialement observé pour le gaz hydrogène carboné. Celui obtenu par la décomposition de l'acétate de potasse par le feu, après avoir été desséché autant que possible au moyen des alcalis, s'est dilaté de 1/6 de son volume par le choc électrique : il contenait donc encore de l'eau qui a été décomposée et a fourni un surcroît d'hydrogène; de là l'augmentation de volume.

La présence de l'eau dans les gaz influe considérablement sur leur pesanteur spécifique, surtout à l'égard des gaz très légers. Par exemple, quand le gaz hydrogène a été tenu en contact avec l'eau, on doit attribuer au moins la moitié de son poids à la présence de celle-ci.

La proportion d'eau que les gaz sont susceptibles d'absorber dépend beaucoup du degré de température : plus elle est basse et moins les gaz sont chargés d'eau, et *vice versâ*.

Mélange des gaz entre eux.

Les corps gazeux sont susceptibles de mélange entre eux comme les liquides, sans parler des gaz dont le mélange opère une véritable combinaison chimique dont il résulte un composé tout différent de chacun de ses éléments en particulier.

Quand les gaz non susceptibles de se combiner chimiquement sont tenus en mélange dans un même vase, en tel nombre qu'ils soient, chacun d'eux s'expand également dans toute la capacité du vase, de manière que le contenu conserve partout la même densité à quelque hauteur qu'on recueille le mélange pour le peser. Chaque section du mélange contient exactement des quantités égales de chacun des gaz.

Le gaz le plus lourd ne gagne pas sensiblement le fond du vase, ni le plus léger la partie supérieure. Cependant quand on n'a pas eu recours à l'agitation pour opérer le mélange, et que les gaz ont été introduits séparément dans le vase, l'uniformité d'expansion de tous les gaz dans toute la capacité, n'est complète qu'au bout de quelque temps.

Quand deux ou un plus grand nombre de gaz sont mêlés ensemble, le volume de chacun n'éprouve aucun changement sensible. Que l'on mêle deux pouces cubes d'un gaz et deux pouces cubes d'un autre gaz, le volume total restera quatre pouces cubes, et la pesanteur spécifique du mélange offrira une moyenne proportionnelle, eu égard aux quantités de chaque gaz introduites dans le vase.

Combinaison des gaz entre eux.

Les phénomènes de la combustion des gaz hydrogène carboné et gaz hydrogène bicarboné (gaz oléfiant) par le gaz oxygène, sont très curieux. Quand les deux gaz carbonés sont combinés en trop grande quantité, par rapport au gaz oxygène, il se dépose du carbone pendant la combustion qui s'opère à une température élevée.

Mais si l'oxygène se présente en quantité suffisante, le gaz hydrogène carboné et le gaz hydrogène bicarboné ou oléfiant, sont complétement brûlés (tout l'hydrogène et tout le carbone), il se forme dans ce cas de l'acide carbonique gazeux et il se dépose de l'eau. Pour la combustion complète de l'hydrogène carboné, il faut deux fois son volume de gaz oxygène, et pour celle du gaz hydrogène bicarboné trois fois le volume. Le gaz acide carbonique produit dans la première de ces combustions, double le volume du gaz carboné, et dans le deuxième cas, l'acide produit est du double volume du gaz bicarboné.

De même que la vapeur de l'éther et celle de l'alcool ont la propriété de détoner dans l'air à une température élevée, cette détonation a lieu avec les gaz hydrogéné carboné et bicarboné, et il en doit être ainsi d'après leur composition ; mais pour que cet effet ait lieu, il est nécessaire que les fluides élastiques soient présentés dans des proportions convenables; car alors seulement les éléments sont mis en présence de manière à former une nouvelle et rapide combinaison, d'où résulte le phénomène de la détonation.

CHAPITRE II.

Nature du gaz d'éclairage.

Gaz hydrogène pur. — Gaz hydrogène protocarboné. — Gaz hydrogène percarboné. — Gaz oxyde de carbone.

1° Gaz hydrogène pur.

La combustibilité de l'hydrogène a été connue dès le commencement du dix-huitième siècle, et dans les premiers temps de cette découverte on en donnait le spectacle comme d'un phénomène fort curieux. Mais il en faut considérer M. Cavendish comme le véritable inventeur; car il est le pre-

ier qui en ait exactement examiné les propriétés, qui ait remarqué celles qui le différencient d'avec l'air atmosphérique. Vint ensuite l'investigation encore plus profonde de Priestley, Scheele, Sennebier et Volta.

L'hydrogène est, comme l'air, invisible, élastique, susceptible d'une compression en quelque sorte indéfinie, et d'une dilatation correspondante. Quand il a été obtenu de l'eau décomposée par l'intermédiaire de l'acide sulfurique et du fer ou du zinc, il a une odeur désagréable, qui rappelle celle qu'émettent deux morceaux de silex fortement choqués l'un contre l'autre. On ne peut attribuer cette odeur particulière qu'à la dissolution de quelque matière étrangère dans le gaz; car celui qu'on se procure en faisant passer de l'eau en vapeur dans des tubes de fer rougis, est parfaitement exempt d'aucune odeur.

C'est le plus léger des corps gazeux que nous connaissions. En prenant la pesanteur spécifique de l'air à 1,000, nous trouvons comparativement celle du gaz hydrogène pur à 0.0843 selon Kirwan, à 0,0756 seulement d'après Lavoisier, et à 0,0887 suivant Fourcroy, Séguin et Vauquelin; à la température ordinaire et sous la pression barométrique de 28 pouces, 100 pouces cubes de gaz hydrogène ne pèsent donc qu'entre 2,613 grains et 2,75 grains. C'est environ le douzième du poids de l'air atmosphérique.

Tous les corps combustibles incandescents s'éteignent immédiatement si on les plonge dans le gaz hydrogène froid, et il ne peut pas du tout servir à la respiration.

Si l'on remplit de ce gaz une fiole, et qu'on approche de son orifice un corps incandescent, le gaz s'enflamme à l'instant et brûle jusqu'à complet épuisement. Quand le gaz est bien pur, cette flamme est d'un blanc jaunâtre, mais si, comme il arrive presque toujours, il y a quelque corps en dissolution dans le gaz, la flamme est teinte de nuances qui varient suivant la nature de ce corps. Le plus souvent la flamme est rougeâtre.

Quand on mêle ensemble 4 volumes de gaz hydrogène avec 10 volumes d'air atmosphérique, et qu'on soumet ce mélange au contact d'un corps embrasé ou au choc électrique, il s'enflamme rapidement avec une violente détonation. Tout l'hydrogène se combine avec l'oxygène de l'air pour former de l'eau, et l'azote de l'air reste dans le vase à l'état gazeux. L'eau, d'abord à l'état de vapeur, se condense par le refroidissement et gagne le fond du vase.

L'hydrogène n'est nullement altéré par son séjour sur l'eau, qui n'en absorbe qu'une quantité infiniment petite à la pression ordinaire de l'atmosphère, mais qui peut en prendre davantage, et proportionnellement à la pression qu'on lui fait éprouver. Cette absorption a été expérimentée jusqu'au tiers du volume de l'eau.

2° gaz hydrogènes carbonés.

Quand on expose des charbons à une forte chaleur dans une cornue de fer, il s'en dégage un gaz qui a la propriété de brûler avec une flamme

bleue, et qui est beaucoup plus pesant que le gaz hydrogène pur. Les premiers auteurs lui avaient donné le nom d'*air inflammable pesant*. On obtient un gaz tout-à-fait semblable en faisant passer de la vapeur d'eau à travers un tube rempli de charbon de bois tenu au rouge sur le feu; ou bien en faisant passer de l'esprit de vin, ou de l'éther, ou du camphre en vapeur à travers des tubes chauffés au rouge; ou bien encore par la destillation des huiles, du bois, des os, et généralement de toutes les matières organiques végétales ou animales. Quelle que soit la matière qui ait fourni cet *air inflammable pesant*, le produit de sa combustion dans l'air atmosphérique, à la température convenable, est constamment de l'eau, de l'acide carbonique et du gaz azote isolé, d'où l'on a conclu rigoureusement que cet air inflammable pesant est un composé d'hydrogène et de carbone. Ces composés hydrocarbonés ont été le sujet de recherches multipliées et laborieuses, auxquelles se sont livrés avec beaucoup d'ardeur et de persévérance des chimistes éminents, et cependant les propriétés de ces divers gaz ne sont pas encore toutes bien connues ni bien nettement définies; il y a encore bien des faits qui restent enveloppés d'obscurité, et qui semblent même contradictoires.

L'on connaît d'abord, comme nous l'avons dit dans un chapitre précédent, un gaz qui se dégage spontanément, principalement dans les temps chauds, à la surface des marais et des eaux stagnantes. Ce gaz, qu'il est facile de recueillir en quantités considérables, est invisible comme l'hydrogène pur, élastique, et brûle avec beaucoup plus d'éclat que lui. Sa pesanteur spécifique est de 0,67,774, l'air atmosphérique étant 1,000. Un pouce cube pèse 21 grains. Ce gaz est combustible et explosible, et cette combustion a pour produit de l'eau et de l'acide carbonique. C'est donc un gaz hydrogène carboné. Mais d'après des expériences, auxquelles nous n'avons pas de place à donner, il a été reconnu que le gaz *hydrogène des marais* contient toujours en mélange de l'azote.

Par la distillation destructive de l'acétate de potasse, on obtient un gaz qui paraît jouir des mêmes propriétés que le gaz hydrogène des marais, moins la teneur en azote.

Si, dans des vases clos, on distille de la houille, il se dégage en abondance du gaz inflammable, d'une odeur repoussante, et qui brûle comme l'huile fixe, avec une belle flamme d'un blanc jaunâtre, très brillante. D'après les expériences du docteur Henry, il paraît que le produit de cette distillation est constamment du gaz semblable à celui retiré de l'acétate de potasse, mais en mélange, dans des proportions variables, avec un autre gaz plus carboné, dont il va être parlé. Mais ce qui complique la question, c'est que ce gaz paraît constamment contenir de l'eau. On peut du moins tirer plausiblement cette conclusion des recherches laborieuses et longtemps continuées du docteur Austin, qui a constaté que le choc électrique le dilate au double de son volume primitif; d'ail-

leurs il a été également observé par le docteur Austin, qu'après cette dilatation le gaz exige, pour être brûlé complétement, une quantité d'oxygène plus grande que celle qui aurait été nécessaire avant l'action électrique, qui a donc causé une évolution nouvelle d'hydrogène, lequel ne peut provenir que de la décomposition de l'eau contenue dans le gaz. Ce n'était cependant pas là en tous points, la conclusion que tirait le docteur Austin de ses expériences : il admettait bien une évolution d'hydrogène par le choc électrique, mais il supposait que ce nouvel hydrogène était fourni par le carbone, que, suivant lui, l'électricité réduisait à de prétendus éléments hydrogène et azote. Mais cette vue du docteur Austin a été victorieusement réfutée par des expériences subséquentes dues au docteur Henry, que nous ne pouvons rapporter ici.

Gaz hypercarboné ou bicarboné. Quand on mêle dans une cornue quatre parties d'acide sulfurique concentré et une partie d'alcool, le mélange s'échauffe considérablement, et prend une couleur brune. Si on applique la chaleur d'une lampe, et qu'on fasse plonger le col de la cornue dans l'eau, le mélange passe rapidement à l'ébullition, et il se dégage en abondance du gaz. C'est ce gaz qui fut d'abord examiné par les chimistes hollandais (le gaz dit oléfiant). M. Berthollet et le docteur Wm Henry s'en sont depuis beaucoup occupés.

Ce gaz jouit des propriétés physiques de l'air, mais il a une odeur désagréable, due peut-être à un peu de matière huileuse tenue en dissolution. Il est impropre à la combustion, et aussi peu respirable que le gaz hydrogène protocarboné. Sa pesanteur spécifique approche beaucoup de celle de l'air atmosphérique ; elle est 0,905, l'air étant 1.000. Etant allumé, ce gaz brûle avec une flamme blanche, très dense et d'une grande splendeur ; cette combustion est fort durable. Le choc électrique le fait détoner dans l'oxygène et dans l'air. Les produits de sa combustion sont, par leur nature, les mêmes que ceux de la combustion de l'hydrogène carboné, mais ils diffèrent par les proportions. Pour brûler complètement 100 pouces cubes de gaz bicarboné, il faut 300 pouces cubes de gaz oxygène, tandis que pour le même volume du protocarboné, il suffit de 200 pouces cubes d'oxygène. De tout ceci, il résulte que le gaz dit oléfiant a pour constituants, hydrogène, 17, et carbone, 83 = 100.

Gaz oxyde de carbone.

Pendant longtemps on avait confondu dans les produits de la distillation des matières organiques, sous la dénomination générale d'hydrogène carboné, non-seulement les gaz dont il vient d'être question, mais avec eux, une autre espèce de gaz combustible qui ne contient pas du tout d'hydrogène, et qui n'est que du carbone imparfaitement saturé d'oxygène : c'est en réalité de l'acide carbonique moins une partie du principe comburant nécessaire pour constituer cet acide.

Nous ne pouvons nous occuper des circonstances qui ont amené la découverte de l'oxyde de carbone, appelé par quelques-uns acide carbonneux; par analogie de composition avec les autres acides en eux (nitreux, sulfureux, etc.), il nous suffira, pour l'objet que nous avons en vue, d'exposer ses propriétés combustibles et éclairantes. Il est constamment, mais en proportions variables, suivant la nature des houilles et les circonstances de leur distillation, un des produits qu'elles fournissent dans cette opération. Voici quel est l'oxyde de carbone.

Quand on expose à la chaleur rouge, dans une cornue, un mélange à parties égales et bien sec de craie (sous-carbonate de chaux) et de limaille de fer, il y a un dégagement considérable de gaz, qui consiste, pour la majeure partie en acide carbonique, et pour le reste en une espèce de gaz inflammable. Après avoir séparé de celui-ci, au moyen de la chaux, tout l'acide carbonique, on obtient de l'oxyde à l'état d'une grande pureté.

Ce gaz jouit des propriétés physiques de l'air atmosphérique. Sa pesanteur spécifique est 0,956, l'air étant 1.000 : à la température ordinaire et sous la pression barométrique de 28 pouces, 100 pouces cubes de ce gaz pèsent donc 29,64 grains.

Il brûle avec une flamme d'un bleu foncé, qui ne donne que peu de lumière ; avec le gaz oxygène, la chaleur ou le choc électrique ne le font détoner qu'avec peu de bruit. Quand on en mêle 100 pouces cubes avec 40 pouces cubes de gaz oxygène, il est brûlé en entier, et le produit est 92 pouces cubes de gaz acide carbonique. La somme des poids des deux gaz se trouvant à bien peu de choses près représentée par celui de l'acide carbonique formé, on en a conclu, contrairement à l'opinion de quelques chimistes, que le gaz dont nous nous occupons ici ne contient que du carbone et de l'oxygène, dans la proportion de carbone 39, et oxygène 61 = 100.

M. Berthollet n'a jamais acquiescé à ce résultat; il a persisté à considérer ce que nous appelons oxyde de carbone, comme un composé triple d'oxygène, de carbone et d'hydrogène. Mais les expériences du docteur Henry semblent avoir démontré que, si la présence de l'hydrogène ne peut être révoquée en doute dans quelques cas de son analyse, elle n'y était pas constitutive, mais purement accidentelle.

Nous avons dit plus haut qu'il restait de l'obscurité à l'égard des produits qu'on obtient assez généralement de la distillation des matières organiques. Cette incertitude porte principalement sur la question de savoir si ces produits, c'est-à-dire les gaz inflammables, sont une réunion de gaz hydrogène carboné et bicarboné dans des proportions définies et constantes, et peut-être quelquefois d'hydrogène pur ; ou bien si par la distillation on se procure des mélanges de gaz hydrogène carboné à des degrés variables. Des dernières expériences du docteur Henry on peut conclure avec plausibilité que les gaz que nous avons décrits, mêlés en

quantités respectives diverses, l'hydrogène pur y compris, constituent tous les produits qu'on obtient ordinairement; mais cependant d'autres chimistes, et M. Berthollet parmi eux, étaient d'opinion que l'hydrogène est susceptible d'une carburation à toutes proportions. Cette dernière opinion, déjà un peu ancienne, ne trouve plus que peu de crédit aujourd'hui que le système général des proportions définies compte tant d'adeptes, et s'appuie d'ailleurs sur des faits très nombreux en chimie.

Quoi qu'il en soit de la théorie et des explications, il est certain que la distillation de certaines matières organiques offre souvent des produits susceptibles de faire naître le doute. Nous citerons ceux de la distillation du bois, de la tourbe et du charbon de bois humide.

Si l'on fait passer de la vapeur d'eau à travers du charbon chauffé au rouge et enfermé dans un tube métallique ou de porcelaine, on obtient une grande quantité de gaz. Si la vapeur passe assez rapidement pour qu'une portion de celle-ci échappe à la décomposition et vienne se condenser en dehors du tube, le gaz qu'on recueille est un mélange d'acide carbonique et d'air inflammable pesant; mais au contraire, si l'on fait passer la vapeur d'eau avec assez de lenteur pour qu'elle ait le temps d'être décomposée en totalité par le charbon, le gaz qui se dégage n'est presque que de l'air inflammable; ce gaz brûle avec une flamme d'un bleu intense semblable à celle de l'oxyde de carbone. D'après les expériences faites sur ce gaz, on ne saurait mettre en doute qu'il ne varie considérablement à différentes époques de la décomposition de l'eau, et suivant la proportion de celle-ci qu'on emploie, et encore selon les divers degrés de chaleur appliqués. C'est ce qu'on peut surtout inférer des différences dans sa pesanteur spécifique qui ont été observées par différents expérimentateurs. Lavoisier et Meunier ne lui avaient trouvé qu'une pesanteur spécifique de 0,279, tandis que celui observé par Cruikshanks pesait 0,468, c'est-à-dire près du double. D'un autre côté, il paraît que celui examiné par le docteur Henry était un peu plus léger que ce dernier. Le docteur Henry a considéré ce gaz comme un mélange de gaz hydrogène et d'oxyde de carbone, peut-être avec un peu d'hydrogène carboné. Cette opinion s'accorde on ne peut mieux avec les résultats qu'il en a obtenus à la combustion; il a trouvé que 100 volumes de ce gaz qu'il avait fait détoner avec 60 parties de gaz oxygène, avaient laissé 35 volumes d'acide carbonique. Supposons que ces 35 pouces d'acide carbonique ont été formés par l'union de l'oxygène et de l'oxyde de carbone : ils pèsent 16, 27, grains, et sont composés de 11, 15 grains d'oxyde de carbone et 5, 12 d'oxygène, ce qui ferait 37 pouces d'oxyde de carbone et 15 d'oxygène. Supposons que ces 37 volumes aient existé dans le gaz avant la combustion, il restera à rendre compte de 63 pouces, qui, si nous les supposons de l'hydrogène, exigeraient 31 pouces d'oxygène; mais il y a eu 45 pouces d'oxygène consumés. Notre supposition ne s'accorde donc pas exactement avec les phénomènes : pour les concilier, il faudrait supposer que le gaz tiré du charbon mouillé serait un mé-

ou l'huile préalablement réduits en vapeurs qui s'enflamment à l'extrémité des mèches. La capillarité des fibres de ces mèches, en vertu de laquelle les graisses fondues ou l'huile montent à l'état de grande division et offrant de grandes surfaces à l'action comburante de l'oxygène contenu dans l'air, favorise singulièrement l'effet que l'on recherche, et voilà pourquoi la perfection des mèches, la finesse, la souplesse de leur tissu, le grand nombre enfin de tubes capillaires qu'elles mettent en jeu, ont d'influence pour un bel éclairage, indépendamment de la qualité de la matière combustible. Ce que nous venons de dire des corps gras, doit également s'entendre du bois, de la tourbe, de la houille : la flamme qu'ils donnent en brûlant est uniquement due au dégagement préalable, et par une sorte de distillation, des gaz combustibles. Ces propositions sont certaines et n'admettent aucune exception.

Le lieu de l'inflammation, dans tous les cas possibles de combustion, sera toujours une zone qui entourera le corps brûlant ; l'espace lumineux aura une forme qui dépendra de celle du courant des vapeurs dégagées et tout à la fois de sa vitesse et de celle du courant d'air qui alimente la combustion.

Nous avons encore à exposer pourquoi la combustion des corps gazeux produit beaucoup plus de chaleur que celle des corps solides, qui brûlent sans flamme : lorsqu'un corps solide brûle, la combustion ne peut avoir lieu qu'à la surface ; il n'y a qu'une couche superficielle qui se consume dans un temps donné ; la première lame étant détruite, il s'en découvre une autre qui brûle à son tour, et ainsi successivement de couche en couche jusqu'au noyau, c'est-à-dire jusqu'à consomption totale ; c'est ce qu'on peut observer commodément et d'une manière évidente en faisant brûler, par exemple, un morceau de charbon végétal. Dans tous ces cas de combustion de substance non gazeuse, une partie de la chaleur développée est absorbée par la masse intérieure du combustible, une autre par le courant d'air ambiant, et la dernière fournit au rayonnement des molécules en combustion. Les deux premières causes de perte de chaleur sont, dans presque tous les cas, semblables pour les corps gazeux et les corps solides ; mais la troisième est constamment beaucoup plus grande pour les corps solides que pour les corps gazeux, et voici pourquoi : le rayonnement n'a pas lieu seulement par les molécules de la surface ; celles qui sont à une certaine profondeur rayonnent aussi. Cette seule raison suffirait à expliquer comment la température de la flamme doit être plus élevée que celle du corps solide qui brûle. Mais à cela vient s'ajouter, pour produire cet excès de température, l'influence puissante de deux autres causes, 1° un corps solide qui brûle doit toujours rester posé sur un support quelconque, qui en soutire continuellement de la chaleur ; 2° le produit de la combustion des corps solides est, dans presque tous les cas, gazeux, et la formation d'un gaz emploie nécessairement de la chaleur, tandis qu'au contraire, le produit de la combustion d'un

gaz n'absorbe pas de chaleur, car il ne pourra être que gazeux lui-même, et pourra même devenir liquide, résultats qui ne comportent aucune absorption de chaleur dans l'acte de la combustion.

L'éclairage au gaz nous offre un exemple bien frappant de la chaleur qu'on peut se procurer par ce moyen. Dans tous les établissements qui en font usage, le chauffage des poêles devient absolument inutile à une heure un peu avancée de la soirée; on est même souvent forcé d'introduire de l'air frais, même en hiver, dans les appartements, en ouvrant les portes et les croisées.

Mais on aurait tort de conclure de ce qui précède, que la flamme est plus lumineuse en général, et par elle-même, que la matière solide qui brûle. C'est tout le contraire: pour qu'une flamme devienne très lumineuse, il faut qu'il y ait en suspension dans le gaz qui la produit une matière solide; et voilà pourquoi l'hydrogène carboné, en brûlant, éclaire beaucoup plus que l'hydrogène pur; pourquoi, par la même raison, le gaz bicarboné produit encore plus d'effet illuminant que le protocarboné. Dans le cas de combustion des gaz hydrogènes carbonés, il y a d'abord décomposition du gaz; l'hydrogène brûle le premier et il se dépose du charbon incandescent et très lumineux, qui brûle à son tour un peu plus tard. Il n'arrive même que trop souvent qu'une partie de ce charbon échappe à la combustion, et alors les becs de gaz noircissent et s'encrassent; les trous dont ils sont percés s'oblitèrent; ce qui n'aurait jamais lieu dans la combustion du gaz hydrogène pur, qui ne produit que de l'eau qui se réduit en vapeur et du gaz azote qui s'échappe au loin.

La nécessité de la présence d'un corps solide dans une flamme pour qu'elle soit très lumineuse s'explique bien naturellement. Les gaz ne sont lumineux qu'à une température extrême, tandis que les corps solides le deviennent à une température comparativement très basse. Tout ceci est rendu bien évident par une expérience fort simple et facile à faire: que l'on fasse passer un courant d'air à travers un tube incandescent, cet air en sortira sans répandre aucune lumière; au contraire, qu'on souffle dans le même tube des corps solides légers, mais non combustibles, avant de sortir du tube ils seront devenus très lumineux. Une deuxième expérience, encore plus facile, est aussi concluante : que dans le voisinage de la flamme d'une bougie on tienne un fil métallique, il rougira plus ou moins promptement; l'air dans lequel il plonge avait donc acquis la température nécessaire pour le rendre lumineux, et cependant cet air ne projetait aucune lumière. Mille autres exemples viendraient à l'appui de ce que nous avançons ici. Aussi rend-on la flamme de l'hydrogène pur beaucoup plus brillante quand on y plonge des fils métalliques déliés. Le platine, à cause de son infusibilité et de la difficulté de son oxydation, convient parfaitement pour cette expérience.

La combustion de chaque gaz combustible exige une température différente. Nous en connaissons un qui s'enflamme à la température ordi-

naire de l'atmosphère, c'est l'hydrogène perphosphoré; au contraire, les gaz hydrogènes carbonés qui servent à l'éclairage, exigent plus que la chaleur rouge cerise; ce dont on ne peut douter puisqu'il est impossible de rallumer une chandelle qu'on vient d'éteindre, et qui fume encore, avec un corps à cette température; et voilà encore pourquoi une flamme de gaz d'éclairage est susceptible de beaucoup faiblir et même de s'éteindre totalement par un froid trop intense, si elle n'est pas assez abondante pour échauffer convenablement le bec dans lequel elle est contenue. La pratique de l'éclairage au gaz nous offre de trop fréquents exemples de l'inconvénient des froids considérables. Que l'on plonge d'ailleurs dans une flamme de gaz, un corps très bon conducteur du calorique, tel qu'une tige de fer d'une certaine masse, bientôt on voit la flamme, de blanche qu'elle était, passer au rouge, et quelquefois s'éteindre.

Le mode d'introduction de l'air dans un bec de gaz a aussi beaucoup d'influence sur l'intensité de l'éclairage. L'afflux d'air, dans ce cas, a toujours un résultat composé, et il devient nécessaire de combiner les choses de manière que la puissance de production de la flamme l'emporte sur la puissance d'extinction. Un renouvellement plus rapide de l'air dans la capacité du bec, a d'abord pour effet bien certain d'activer la combustion du gaz, mais il ne faut pas dépasser certaines limites, car le courant trop fort entraînant beaucoup de chaleur pendant son passage finirait par détruire l'effet d'abord produit, et ralentirait le brûlage. On verra dans un des chapitres suivants, que cette considération a été le motif principal des modifications que M. Dixon a proposées dans la forme des becs à gaz.

Le trop grand abaissement de la température, par la cause que nous venons d'assigner, a d'autant plus d'inconvénients dans le cas d'éclairage par du gaz tout formé d'avance, tel que celui qui est envoyé dans les becs, qu'avec moins de lumière obtenue, on n'en consomme peut-être pas moins de gaz; car l'émission reste la même; seulement il y a du gaz dégagé qui échappe à la combustion, et qui infecte les appartements; on n'a que trop d'occasions de vérifier ce principe dans les grands froids d'hiver. Il serait donc avantageux, dans ces températures très basses, de pouvoir modérer le passage de l'air dans les becs. Plusieurs moyens, plus faciles les uns que les autres, s'offrent pour arriver à ce résultat; le plus simple est d'introduire dans le conduit inférieur du bec, un petit cône de papier roulé qui en diminue la capacité.

DEUXIÈME PARTIE.

SECTION IV.

Fabrication et distribution du gaz.

CHAPITRE PREMIER.

Description générale des appareils et conduites de la distillation.

L'appareil général le plus en usage pour la fabrication du gaz de ille, celui du moins qui a été presque partout adopté en France, à emple du principal établissement de Glascow en Ecosse, offre sept rties bien distinctes et que nous allons successivement décrire. (*Voyez* planches XI, *a*, *b*, *c*, (fig. 2.)

1° Les *Cornues* *a*, dans lesquelles la houille se décompose par une dis-ation *destructive*, c'est-à-dire à une température qui, même à son inimum, atteint un degré assez élevé.

2° Le *Barillet* *b b*, appareil qui fait fonction d'un flacon de Woulfe. Les bes qui conduisent le gaz partant des cornues viennent plonger dans liquide contenu dans le barillet. Au moyen de cette précaution chaque nue se trouve isolée des autres cornues et de tout le reste de l'ap-eil; en sorte que les fuites, les interruptions de fonctionnement d'une nue ou les accidents quelconques que la cornue peut éprouver, n'in-ent point sur l'ensemble. Le barillet est ordinairement situé immédia-ent au-dessus de la rangée des cornues placées dans un même four-au. Cependant, comme on peut le voir, fig. 7, le barillet peut aussi elquefois en être éloigné.

3° Le *Condenseur* est formé d'un ensemble de réfrigérants placés soit orizontalement, soit verticalement, et sur lesquels on pratique un sys-ème quelconque d'aspersion d'eau froide, ou de submersion. Ces tubes nt pour objet de condenser le goudron et les corps huileux entraînés ans la distillation par le gaz permanent. Les substances condensées s'é-oulent de ces tubes par un autre tube *d d*.

4° Le *Dépurateur*. C'est dans cet appareil qu'on s'efforce de débarrasser e plus complétement possible le gaz hydrogène carboné de tout ce qu'il eut encore contenir d'étranger, et qui consiste principalement en acides ydrosulfurique et carbonique. Jadis on composait le dépurateur de

cuves à demi remplies de lait de chaux, dans lesquelles on faisait plonger le tube conducteur du gaz : mais le contact entre le gaz impur et la chaux était imparfait et de trop courte durée pour produire tout l'effet désiré. Un peu de succès de cette disposition, qui, si elle eût été efficace, aurait présenté l'avantage d'une grande simplicité, a forcé de tenter plusieurs autres moyens plus complets, mais qui tous, pendant longtemps, ont eu l'inconvénient d'établir une pression trop forte dans les cornues. On a aussi imaginé, ce qui réussit assez bien, de disposer des caisses en maçonnerie dans lesquelles on place un lit épais de foin ou encore mieux de mousse, barbouillée d'un coulis de chaux. On évite ainsi la pression, et le gaz, en s'étendant sur une grande surface de chaux, s'épure presque complétement. Le gaz arrive en dessous de cette espèce de paillasse, et remonte par la partie supérieure. Nous croyons que c'est à M. Bérard, habile opérateur, alors directeur de la compagnie royale et chimiste distingué, qu'est due cette utile invention, remarquable d'ailleurs par la simplicité et l'économie de la manipulation.

5° Le *Gazomètre*. Grande cloche, ordinairement construite en tôle et recouverte d'un vernis de goudron de houille. Là vient se rassembler le gaz après avoir subi l'épuration.

6° Les *Tubes* partant du gazomètre et transportant le gaz sur les divers points où s'en fait la consommation.

7° Enfin les *Becs* ou *Brûleurs*, à l'issue desquels s'opère la combustion du gaz.

Voilà les parties principales et indispensables pour la production et l'emploi du gaz de la houille. Revenons maintenant sur chacune d'elles pour en développer les conditions.

La houille, restée exposée à une forte chaleur, dans un vase clos, tel que les cornues dont il a été parlé ci-dessus, se décompose rapidement, en fournissant, d'après l'espèce employée, des quantités respectives plus ou moins grandes de gaz hydrogène libre, d'hydrogène demi carboné, d'hydrogène carboné, d'eau, de goudron et d'huile plus ou moins épaisse, d'ammoniaque, de gaz oxyde de carbone, de gaz acide carbonique, et enfin de l'acide hydrosulfurique et du sulfure de carbone. La première de ces substances est peu illuminante, la seconde l'est beaucoup moins que la troisième ; le goudron et l'huile sont en vapeurs qui se condensent et abandonnent le gaz, du moins en presque totalité. L'ammoniaque se condense aussi et n'est pas d'ailleurs combustible dans les circonstances ordinaires de l'éclairage. Le gaz oxyde de carbone est un mauvais produit pour cet usage; l'acide carbonique est plutôt nuisible qu'utile, et on cherche à s'en emparer par la chaux. Quant à l'acide hydrosulfurique et au sulfure de carbone, ces deux dernières substances sont funestes, et ce sont elles principalement qu'on aurait besoin de décomposer dans l'opération; car lorsqu'elles arrivent jusqu'aux becs ou brûleurs, en s'enflammant elles produisent de l'acide sulfureux, fort à redouter.

Les quantités relatives de chacun de ces corps sont très différentes, non-seulement à raison des variétés que présente la houille, mais encore d'après la température à laquelle s'opère la décomposition. L'expérience a prouvé que la quantité d'huile ou de goudron, ainsi que celle du résidu charbonneux (coke), est plus grande lorsque la température pour la distillation est restée plus basse, tandis que ces mêmes produits sont en moindre proportion dans le cas d'une température plus élevée. La proportion du gaz au contraire, augmente considérablement si l'on chauffe davantage les cornues.

Les retortes dans lesquelles on distille la houille, destinées à soutenir une *forte chaleur rouge*, doivent donc être propres à y résister. Il faut en outre les disposer de manière qu'on puisse exposer le plus complétement possible toutes les parties de la matière qu'elles contiennent à cette haute température.

Lorsqu'une cornue remplie de houille est soumise à l'action de la chaleur, la décomposition commence naturellement dans les parties qui touchent aux parois, et bientôt il s'y forme une couche de coke dont l'épaisseur va continuellement en augmentant. Le calorique va donc avoir dorénavant à traverser une couche qui lui présentera un obstacle de plus en plus grand pour atteindre aux portions de la matière rapprochées du centre de la masse; or, le coke n'est pas bon conducteur de la chaleur, puisqu'il est composé en majeure partie de charbon. L'obstacle devient donc grand, et ne peut être surmonté que par une élévation toujours croissante dans la température du fourneau; sans quoi l'évolution du gaz se ralentirait beaucoup.

Il est donc de la plus haute importance que les cornues affectent une forme telle, que dans toutes leurs parties l'épaisseur de la couche de houille soit la moins grande possible. Cette considération a fait multiplier les essais; on a tenté bien des formes pour arriver au résultat que faisait désirer le raisonnement.

Une forme rapprochée de la cylindrique est évidemment préférable à celle qui dérive de la sphère; cette proposition, d'après ce qui vient d'être exposé plus haut, n'a besoin d'aucune élucidation. Mais tout en adoptant la forme tubulaire en général, il restait à la modifier d'après de nouvelles considérations. Il convient d'observer, pour bien juger de la valeur de ces modifications, que la dilatation de ces vases a besoin d'être uniforme, et qu'ils doivent présenter une grande surface à la flamme du foyer; qu'en outre, il faut amincir autant que possible la couche de houille. Il est, d'après cela, facile de voir qu'une cornue prismatique remplirait bien mal le but cherché. La première des conditions serait frustrée, les angles offrant toujours plus d'épaisseur que les faces. Les cornues cylindriques, qui seraient complétement dans les termes de cette première condition, s'écarteraient beaucoup de la deuxième et de la troisième,

On a donc, d'après ces vues, donné aux cornues une forme elliptique à la partie supérieure seulement mais en laissant la portion intérieure concave et se repliant un peu en dedans. Cette disposition, d'une part contribue à amincir au centre la couche de houille, et en outre elle rend les cornues plus capables de résister à la pression qui s'exerce dans l'intérieur. C'est principalement en Angleterre que cette forme a trouvé des partisans; mais en France, assez généralement, on a adopté la forme d'un cylindre aplati dont la section serait à peu près elliptique. On peut voir des sections de ces différentes cornues, fig. 3, 4, 5 des planches.

Les premières cornues cylindriques ou cylindroïdes furent coulées d'une seule pièce, mais on s'aperçut bientôt que leur portion antérieure résistait beaucoup plus longtemps que le reste, et on fit des cornues de deux pièces (fig.6). La panse *a* de la cornue se compose d'un simple cylindre aplati, bouché par un bout, et ouvert à l'autre. L'extrémité fermée porte une queue en fonte pleine, qui s'incruste dans la maçonnerie, et sert à maintenir la cornue horizontalement. L'extrémité ouverte est munie d'un rebord plat et de deux oreilles destinées à recevoir des boulons. La tête de la cornue est ouverte aux deux bouts. D'un côté elle présente la même disposition que la partie ouverte de la panse. Les deux peuvent ainsi s'appliquer l'une contre l'autre, et sont maintenues par des boulons fortement serrés. On remplit la commissure par le lut ordinaire de limaille de fer, de soufre et de sel ammoniac. A la partie antérieure de la tête se trouve le tube de dégagement pour le gaz. L'ouverture antérieure est taillée en biseau, pour recevoir un disque à bords légèrement coniques qui sert de bouchon. Celui-ci est fixé au moyen d'une vis qui passe au travers d'un écrou placé au milieu d'une barre de fer. Pour faciliter la charge et la décharge, cette barre doit être mobile. On la fixe au point *b*, sur lequel elle doit tourner verticalement au moyen d'une charnière, et au point *c* elle est maintenue par une clavette solide. Pour charger et décharger il suffit d'ôter la clavette et de desserrer la vis. La tige retombe et laisse l'ouverture de la cornue libre.

Les bords du disque qui sert à fermer la cornue doivent être lutés avec de la terre argileuse chaque fois.

On place ordinairement dans chaque fourneau trois cornues sur un même plan horizontal. On voit l'élévation d'un de ces fourneaux dans la fig. 7, et sa coupe dans la fig. 8.

Anciennement, on disposait cinq cornues dans le même fourneau, trois sur un rang, comme cela se pratique acuellement, et deux autres dans un rang supérieur. Celles-ci s'appuyaient dans les intervalles laissés entre les cornues inférieures. Mais cette disposition doit être abandonnée, parce qu'elle occasionne trop d'inégalité dans la chauffe des cinq cornues.

Les fourneaux, dans toutes les parties qui restent immédiatement exposées à la chauffe, doivent être construits avec des matériaux très réfractaires.

Les trois cornues sont placées dans un espace vide qui a la forme générale d'un four *e e*. Au-dessous se trouvent les foyers *f f f* munis de leurs cendriers *c c c*. Chacun d'eux lance sa flamme dans le four par des issues *m*, *m*, *m*; celle-ci, après avoir circulé auteur des cornues, s'échappe par les issues *o o*, vient traverser l'espace vide *d d* au-dessus de la voûte, et va se perdre ensuite dans la cheminée générale. Il est évident qu'on doit apporter le plus grand soin dans le choix des briques pour la construction de la voûte *q q*, car c'est elle qui supporte, en raison de son isolement, la température la plus élevée.

Les cornues sont fixées par leurs deux extrémités aux murs de devant et de derrière du fourneau. Rien n'empêche d'en enlever une ou deux sans déranger les autres, faculté qui est très importante dans un système de travail peu susceptible d'aucune interruption.

La cheminée générale doit être commune à tous les fourneaux du même établissement. Il faut donc calculer sa moindre section de manière qu'elle reste égale à la somme de toutes les conduites partielles qui viennent s'y rendre.

Barillets. L'extrême simplicité de cet appareil est telle qu'il y a bien peu à ajouter à ce qui en a été dit plus haut. On en voit les principales dispositions dans la fig. 7. Les tubes qui partent des cornues s'élèvent d'abord, puis redescendent et viennent plonger d'un pouce environ dans le liquide contenu dans le barillet. Cela ne donne qu'une faible pression à vaincre, et n'occasionne pas de détérioration bien sensible des cornues. Cette disposition isole toutes les cornues. La hauteur à laquelle on place la courbure du tube conducteur n'est pas absolument arbitraire. Il faut prévoir le cas où il y aurait à contrebalancer la pression qui s'établirait dans l'intérieur du gazomètre. Il faut donc, quelque irrégularité qui puisse survenir dans les mouvements de celui-ci, qu'il n'ait jamais la puissance de faire refluer le liquide du barillet jusqu'au haut de la courbure. Mais d'un autre côté, pour épargner aux cornues une pression inutile et pour débarrasser en outre le barillet du goudron qui s'y condense, on se munit d'un tube recourbé, par lequel l'excès du liquide augmenté par l'eau de distillation de la houille, peut s'écouler constamment.

Condenseur. L'usage du condenseur est, comme il a été dit ci-devant, de débarrasser le gaz du goudron et de l'eau en vapeur qui se sont volatilisés au moment de la décomposition de la houille. Il suffit, pour produire cette condensation, de faire passer le gaz au travers de longs tuyaux de fonte entourés d'eau froide. Tous les tuyaux qui composent le condenseur doivent être légèrement inclinés. On place à la partie la plus basse un tuyau droit qui va plonger dans la citerne où les vapeurs condensées doivent se rassembler. Pour éviter d'ailleurs toute fuite de gaz, il faut que ces tuyaux plongent constamment de quelques pouces au moins dans le liquide.

Dépurateur. Le gaz étant débarrassé du goudron et de l'eau ammoniacale,

il reste encore à lui enlever l'acide hydrosulfurique et le soufre du sulfure de carbone. C'est malheureusement une épuration qu'il est bien difficile et bien rare de rendre tout-à-fait complète. Si cet effet était obtenu d'une manière absolue, quand le gaz envoyé du gazomètre sur les points de sa consommation s'échappe sans être brûlé, il n'y aurait pas d'infection et de sulfuration des métaux avec lesquels il arrive en contact, comme cela n'a que trop souvent lieu. L'acide sulfureux qui se manifeste toujours d'une manière plus ou moins sensible dans la combustion du gaz d'éclairage, atteste d'ailleurs la présence du soufre en proportion plus ou moins grande mais toujours sensible. Tout ce qu'on a pu obtenir jusqu'ici par des soins assidus, c'est d'atténuer les inconvénients. Peut-être trouvera-t-on quelque jour un procédé d'épuration plus parfait, c'est un grand *desideratum*. C'est jusqu'ici le sulfure de carbone qui a résisté le plus opiniatrément à tous les moyens mis en pratique.

De tous les appareils dépuratoires imaginés en France, celui de M. Bérard semble être le mieux approprié à son objet. On le voit représenté en *m-m*, fig. 2. Auparavant on faisait passer le gaz impur au travers d'un tube incliné, partagé par des demi-diaphragmes et traversé par une tige qui supportait des baguettes terminées en cuiller. Par le haut on faisait arriver du lait de chaux, et par le bas le tube recevait le gaz. A la tige on imprimait un mouvement de rotation et le lait de chaux puisé d'abord par les cuillers, puis lancé sur la paroi intérieure du cylindre, et tombant d'un diaphragme sur l'autre, se présentait en pluie au contact du gaz. A la partie inférieure du tube se trouvait un tuyau de décharge qui amenait le lait de chaux dans un réservoir. En haut se trouvait un autre tuyau qui portait le gaz épuré au gazomètre; pour économiser le moteur, on substitua plus tard la chaux hydratée pulvérulente au lait de chaux, et on en remplit des vases que le gaz devait traverser; mais celui-ci se frayait des routes, et les surfaces du contact n'étant pas renouvelées suffisamment, les portions de chaux qu'il rencontrait réellement se trouvaient bientôt saturées et devenaient inertes. M. Bérard modifia ce procédé d'une manière fort efficace, en multipliant les surfaces de contact de l'hydrate, dont il saupoudrait du foin humide. C'était présenter au gaz une sorte d'éponge et la pression devenait à peu près nulle. Depuis, M. Wilson a substitué au foin la mousse stratifiée avec de légères couches de chaux humectée. Par ce moyen, qui est devenu général, il y a grande économie de chaux et l'épuration est devenue meilleure. Cependant, malgré l'emploi d'un hectolitre au moins de chaux pour dix mille pieds cubes de gaz, celui-ci conserve encore du soufre.

On a proposé, pour obtenir une épuration plus complète, un procédé, qui, s'il n'entraînait pas dans une complication d'opérations toujours coûteuses, devrait sans doute être préféré. Il s'agirait de recevoir d'abord le gaz impur dans un premier gazomètre, d'où on le chasserait à l'aide d'une pompe foulante, pour le faire passer avec pression, probablement

efficace, dans l'épurateur, d'où enfin il sortirait pour être reçu dans le gazomètre de distribution. Ce système a été mis en pratique à l'usine française du faubourg Poissonnière; mais nous doutons qu'on y ait persisté; car au surplus le gaz que cette usine fournit aux consommateurs n'est pas plus exempt d'impuretés que celui de la compagnie anglaise.

A l'usine française, le jeu de la pompe foulante avait été remplacé par une vis d'Archimède. C'est ce que nous avons représenté, fig. 9; une machine à vapeu de la force de deux chevaux était le moteur de la vis d'Archimède. Toutes ces manœuvres sont fort coûteuses, et malheureusement les conditions de la fabrication, à raison du haut prix des charbons, ne laissent pas beaucoup de marge pour tenter des améliorations.

Gazomètre. C'est, comme nous l'avons dit, une immense cloche plongeant dans une citerne qui contient de l'eau. On ne peut guère, excepté pour les gazomètres comparativement très petits, construire la citerne en bois, à cause de la difficulté d'empêcher la perte de l'eau, car la pression est grande et les jointures des parois en bois n'y peuvent résister longtemps. Les citernes en maçonnerie et solidement construites au-dessous du sol, avec un revêtement en bonne glaise bien corroyée, sont ce qu'il y a de mieux. A Paris, pour son grand gazomètre, la compagnie française a dû en construire une de cent pieds de diamètre sur cinquante pieds de profondeur; jusqu'ici, elle a bien résisté. En Angleterre, où la fonte est plus abondante, on l'emploie pour les citernes des gazomètres; on en fait des bassins circulaires au moyen de plaques assemblées et maintenues par de forts boulons. Ces réservoirs, placés au-dessus du niveau du sol, ou à l'entour desquels on pratique un chemin de ronde, dans le cas contraire, offrent l'avantage de pouvoir être inspectés avec facilité, pour remédier aux moindres fentes qui s'y manifesteraient. (fig. 2.)

Les gazomètres sont formés généralement de plaques en tôle, d'une ligne à une ligne et demie d'épaisseur, suivant les capacités de ces gigantesques réservoirs. L'assemblange des plaques demande une clouure drue, très forte et serrée. L'enduit, ordinairement au goudron de houille, dont ont les recouvre, pour les garantir de l'oxydation, a besoin d'être renouvelé assez fréquemment, parce qu'en plongeant dans la citerne et en émergeant alternativement, cet enduit est assez sujet à s'écailler.

La gazomètre est toujours d'un poids si considérable, que s'il n'était pas équilibré par un contre-poids, le gaz, pour soulever la cloche, dans les premiers moments de la distillation surtout, aurait à vaincre une résistance énorme, susceptible, non-seulement d'endommager les conduits, mais aussi de ralentir l'émission du gaz dans les cornues. On voit sur la fig. 2 le mode généralement adopté pour opérer le contre-poids. L'appareil se compose d'une chaîne qui glisse sur deux poulies de renvoi; elle porte à son extrémité des poids de fonte en quantité convenable pour faire exactement équilibre au poids propre à la cloche du gazomètre alors qu'elle est plongée dans l'eau; mais cet équilibre, n'existant plus à mesure

que cette cloche sort de la portion du métal qui en émerge, et reste à l'air, exerce une action plus grande qu'auparavant, et le déplacement de la chaîne doit changer les conditions d'équilibre des deux portions du système.

Mais heureusement que ce même déplacement de la chaîne offre un remède fort simple aux variations de poids qu'éprouve la cloche. En effet, lorsque celle-ci sort de l'eau, son action augmente d'un poids égal à celui de l'eau qu'elle déplaçait auparavant, et cette action diminue en même temps d'un poids égal à celui de la portion de chaîne qui est devenue horizontale. D'un autre côté, l'effort de contre-poids est augmenté exactement de la quantité représentée par la portion de la chaîne qui a glissé sur la seconde poulie. L'équilibre subsistera donc à tous les degrés d'enfoncement de la cloche dans sa citerne, si les poids de ces deux portions de chaîne, ou le double du poids de l'une d'elles, est égal au poids de l'eau déplacée par la portion de la cloche qui est sortie de l'eau pendant leur mouvement. En d'autres mots, il faut que les choses soient tellement calculées, que le poids d'une portion quelconque de la chaîne soit égal à la moitié du poids de l'eau déplacée par une zone de la cloche de même longueur qu'elle. Ces chaînes sont fort pesantes et par conséquent d'un assez haut prix ; mais leur usage est fort commode.

Mais ce système, remarquable par son extrême simplicité et par la constance du fonctionnement, a besoin d'être modifié, quand la citerne dans laquelle immerge la cloche, au lieu d'être construite en contre-haut du sol, a été creusée souterrainement, telle que l'indique la fig. 1. Ici le réservoir d'eau est au-dessous du niveau du sol, et on a voulu éviter que les supports destinés à recevoir les poulies sur lesquelles glisse le contre-poids ne fissent sur les parois de la fosse un effort capable de la détruire. Dans ce cas il faut donc s'arranger de manière que cet effort soit supporté en entier par le fond même du réservoir. Au centre de celui-ci s'élève donc une colonne creuse en fonte ; elle porte à son sommet les poulies sur lesquelles glissent les chaînes destinées à soutenir la cloche, et la descente du contre-poids s'opère dans son intérieur. Cette disposition nécessite que la cloche soit percée d'un trou un peu plus grand que le diamètre extérieur de la colonne creuse ; on cloue soigneusement les rebords de ce trou à un tube en tôle qui plonge aussi dans l'eau dont la colonne est entourée. Un tel gazomètre offre ainsi la forme d'un manchon, dans l'épaisseur duquel le gaz va se loger.

Dans ce deuxième système de construction des gazomètres, il est évident que le mouvement de la chaîne sur la poulie n'est pas égal au mouvement vertical de la cloche. La différence varie suivant la position de la cloche. Cette différence est d'autant plus grande qu'il y a plus de hauteur de la cloche hors de l'eau. Le poids de la chaîne ne doit donc pas être uniforme, si l'on veut qu'elle fasse constamment compensation à l'excès de poids que la cloche acquiert à mesure qu'elle émerge.

L'économie que cette deuxième espèce présente sur la première, dépend principalement de ce qu'on peut alors éviter une charpente massive et coûteuse, pour la suspension du contre-poids, et en outre, de ce qu'il n'est plus, dans ce dernier cas, nécessaire de construire un appareil spécialement destiné à maintenir la cloche dans la verticale, à mesure qu'elle s'élève. La cloche est suffisamment maintenue par la colonne de fonte pratiquée au centre de la périphérie.

Nous donnons, fig. 14, la représentation d'un troisième système. Ici, on voit la cloche formée de plusieurs zones égales entre elles, et chacune plus courte que la profondeur de la citerne. Ces différentes zones sont unies par des rigoles tenues toujours pleines d'eau, qui empêche toute communication du gaz avec l'air extérieur. A mesure que l'appareil émerge, les zones se séparent l'une de l'autre, mais cette séparation ne commence qu'à partir du point où la partie inférieure de chaque zone est entrée dans l'eau. On a donné à cette construction le nom de *Gazomètre à lunette*. Cet appareil a le grand tort d'offrir une certaine complication, et en fabrique c'est un défaut capital. Mais d'ailleurs elle diminue beaucoup les frais de citerne. Celle-ci n'a plus besoin d'être aussi profonde.

Nous ne dirons rien des contre-poids d'eau qu'on avait imaginés, parce que l'emploi en a été trouvé incommode. Cet appareil consistait en une grande caisse remplie d'eau, et faisant, dans cet état primitif, équilibre à la cloche supposée dans l'air; à mesure que la cloche plongeait, la caisse se vidait d'eau, et l'équilibre se maintenait. Toutes ces inventions sont en général plus ingénieuses qu'utiles.

Tuyaux de conduites du gaz chez les consommateurs. Voici, pour les villes d'une grande étendue, un des éléments les plus coûteux d'une entreprise d'éclairage au gaz courant. Pour ces conduites on emploie presque universellement, du moins en France et en Angleterre, la fonte de fer, malgré son prix élevé, en France surtout. Nous dirons plus tard quelques mots des tuyaux en grès fort en usage en Belgique.

Les tuyaux en fonte pour la conduite du gaz, exigent l'emploi d'un métal homogène et tenace, exempt de trous, de crevasses et de *gouttes froides*. Nous parlerons plus loin des épreuves auxquelles ces tuyaux doivent être soumis préalablement à leur emploi. L'assemblage des tuyaux au moyen de brides et de solides vis à écrous, ne saurait être soigné avec trop d'attention.

Il est facile de juger que le diamètre des conduites doit être le plus qu'il est possible, dans la pratique, proportionné au volume du gaz auquel elles doivent, dans un temps donné, livrer passage, et par conséquent à la somme des consommations partielles auxquelles on a à fournir. Cette condition ne laisse pas que d'être embarrassante; car au moment où l'on commence à se livrer à une exploitation d'éclairage, on ne connaît pas encore quelle pourra être par la suite l'importance de la consommation. Pour n'avoir pas à changer plus tard ses conduites, il vaut donc

mieux tout d'abord excéder le diamètre rigoureusement nécessaire. Il reste beaucoup d'expériences à faire, dans des circonstances variées de parcours et de longueur des tuyaux, pour s'assurer des vrais diamètres qu'ils doivent avoir dans tous les cas. Mais en attendant, voici une donnée empyrique à laquelle on peut jusqu'à un certain point accorder confiance; un conduit de 6 pouces de diamètre vide paraît abondamment suffisant pour le passage de 6,000 pieds cubes à l'heure, même en faisant une ample part à la résistance due au frottement du gaz contre les parois intérieures de la conduite. Il est cependant à remarquer qu'à une distance de 4,000 mètres du tuyau d'éjection, c'est-à-dire du gazomètre, il y a déjà un assez grand ralentissement dans le passage du gaz. Dans tout ceci nous n'entendons parler de l'envoi du gaz que sous une pression faible, c'est-à-dire d'un pouce d'eau environ.

Les conduites principales, qui, partant du gazomètre de l'usine, portent le gaz jusqu'à l'extrémité de la ligne d'éclairage, ont nécessairement un diamètre beaucoup plus considérable que les divers branchements qui prennent le gaz sur la grosse conduite pour le transmettre perpendiculairement ou latéralement à celle-ci. On peut aussi échelonner sur la route du gaz des petits gazomètres partiels. Si la considération de la dépense pour ces succursales de l'usine principale n'était pas effrayante dans les villes telles que Paris, où les emplacements et les terrains sont hors de prix, ce système de partage et de réservoirs pour les produits de l'usine, serait très favorable à la régularité du service. En effet, ce qui contribue encore à la bonté de l'éclairage donné par la compagnie Manby Wilson, c'est qu'indépendamment de ses gazomètres d'usines, elle en possède un très considérable dans la rue Richer, pas loin du centre de ses distributions.

Les tuyaux qui parcourent les rues doivent être enterrés assez profondément, pour qu'il n'y ait pas à craindre de rupture de la fonte ou de disjonction des manchons dont leur suite est composée, par l'effet de variations trop grandes ou trop brusques dans la température.

La jonction des tuyaux, c'est-à-dire la réunion des manchons de fonte, exige beaucoup de soins pour rendre la conduite générale bien hermétiquement close. On voit, fig. 10, la représentation de deux manchons réunis; l'un d'eux est terminé par une saillie circulaire *a a*, qui s'appuie dans la gorge de l'autre tuyau, au fond de laquelle on place un bourrelet de filasse goudronnée; les deux bouts des manchons sont sillonnés de cannelures circulaires. Ils portent quatre oreilles destinées à recevoir des boulons à l'aide desquels on comprime fortement le bourrelet de filasse; ensuite on lute exactement avec de la terre glaise le tour de l'ouverture laissée entre les deux bouts; on pratique un trou à la partie supérieure de *ae* lut, puis on y fait couler du plond fondu qui remplit tout l'espace resté vide; on enlève la terre, et on comprime fortement l'anneau de plomb coulé.

Pour la distribution du gaz dans les maisons des consommateurs, on emploie des tuyaux ordinairement en plomb : il vaudrait mieux sans doute faire une fois pour ces *branchements* (c'est le mot consacré) la dépense de cuivre ou au moins de fer battu ; car la mollesse du plomb expose les branchements à être plus ou moins complétement écrasés. Cet écrasement est la cause la plus fréquente de la diminution que les consommateurs éprouvent dans l'intensité de leur éclairage, et il donne lieu à d'assez nombreuses recherches et réparations, qui finissent par coûter beaucoup plus qu'on n'aurait tout d'abord dépensé pour un autre métal que le plomb.

Quant au diamètre qu'il convient de donner aux branchements, d'après le nombre de becs ou brûleurs de gaz auxquels ces branchements doivent fournir, nous renvoyons au réglement arrêté à ce sujet par la compagnie Manby Wilson, et que l'on trouvera plus loin.

Becs, ou brûleurs de gaz (en anglais *burners*). Le gaz, sortant du branchement, qui le prend dans la rue sur une conduite commune au service de tous les consommateurs habitant la même rue, arrive soit à un bec analogue aux becs d'Argant, soit à un petit tube percé à son extrémité d'un ou plusieurs trous capillaires. Nous ne disons ici rien de plus sur ces becs de l'une ou l'autre espèce, parce que nous y consacrerons plus loin un article spécial, cette partie de l'appareil étant susceptible de conditions plus ou moins favorables à un bon éclairage.

Opération de la distillation de la houille.

Une cornue de cinq pieds de long sur environ quinze pouces de diamètre réduit, reçoit pour charge environ 100 kilos de houille à la fois. Mais cette quantité doit varier avec la qualité des houilles. Nous nous occuperons plus tard de ces différences.

On porte d'abord la cornue au rouge cerise, puis on la charge. Il faut étaler également la houille sur toute la longueur du cylindre, et autant que possible avec beaucoup d'égalité dans l'épaisseur de la couche. On replace le disque de fonte qui doit fermer la cornue, après en avoir garni les bords avec un lut d'argile. On serre fortement la vis et la distillation se fait sans autre soin que celui d'entretenir une température constante dans le foyer. La houille crue conv endrait peut-être mieux que le coke pour le chauffage des cornues, si cet emploi n'augmentait pas la dépense.

La durée de chaque distillation est encore plus influencée par la nature des différentes houilles, que par le volume que chacune occupe dans les cornues.

On ne peut malheureusement rien prescrire d'absolu sur le degré de température auquel il convient d'opérer : cela dépend encore des qualités du charbon. Cette considération de la température la plus convenable est cependant, dans notre opinion, de la plus grande importance pour une

bonne fabrication. Un fabricant observateur et industrieux doit donc s'attacher à l'étude des houilles qu'il emploie, et conformer le chauffage aux remarques qu'il aura faites et notées sur les produits de chaque nature de houille distillée à diverses températures. Mais il est un résultat avéré généralement, c'est que si la température est trop basse, on obtient beaucoup de goudron et peu de gaz. Au contraire, si l'on chauffe fort, la quantité de gaz produite est remarquablement plus considérable ; mais il est cependant une température moyenne dans laquelle il est avantageux de se maintenir ; car le gaz tiré de la houille à une très forte chaleur est pauvre en carbone, et par conséquent peu éclairant : il est, dans ce cas, formé d'une grande proportion d'hydrogène demi-carboné ou même d'hydrogène libre.

Quoiqu'on fasse, il se produit toujours du goudron, qui s'arrête soit dans le barillet, soit dans le condenseur, en même temps qu'une portion de l'eau formée est volatilisée; l'acide hydrosulfurique, ainsi que l'acide carbonique, sont, en grande partie du moins, l'un décomposé et l'autre absorbé par la chaux contenue dans le dépurateur; et enfin le mélange formé par le carbure de soufre en vapeur, l'hydrogène carboné ou demi-carboné et l'oxyde de carbone, se rend dans le gazomètre.

L'opération qui, moyennement, dure entre cinq et six heures, étant achevée, on desserre la vis et on frappe légèrement quelques coups sur le disque pour détacher le lut. Il s'échappe encore un peu de gaz par les fissures ; on l'enflamme pour s'en débarrasser et on enlève l'obturateur. Cette inflammation est pratiquée dans le but d'éviter la petite détonation qui, sans cela, aurait lieu au moment de la rentrée de l'air ambiant dans la cornue incandescente

D'après ce qu'on a vu plus haut du barillet, on peut concevoir que l'eau qui y est contenue interrompt tout accès de l'air dans la cornue par les tubes distillatoires, et en même temps toute communication de la cornue qu'on vide avec le reste de l'appareil. On arrache le coke au moyen d'un ringard, on l'étale promptement sur le sol, où il ne tarde pas à s'éteindre, ce qu'on est cependant forcé d'accélérer par une aspersion d'eau, sans quoi il se brûlerait du coke.

On remplit de nouveau la cornue et on continue de procéder comme il a été dit. Le déchargement et le rechargement d'une cornue ne durent guère ensemble que trois à quatre minutes.

Détails de l'opération, en substituant l'huile à la houille dans la distillation.

On place dans un fourneau, fig. 1, un cylindre de fonte A, en grande partie rempli de fragments de coke, qui a pour unique objet de multiplier les surfaces chauffées, afin de faciliter la décomposition de l'huile. Au coke on peut même substituer des morceaux de briques poreuses, etc.

On porte le cylindre au rouge naissant, un tuyau B y amène l'huile, parce qu'il communique avec un réservoir C contenant de l'huile que l'on maintient constamment au même niveau, par le moyen du tube D sur lequel un robinet d'écoulement E amène une quantité d'huile proportionnelle à celle qui passe par le tuyau B. Ce filet d'huile, en tombant dans la cornue, est obligé de traverser le coke incandescent; l'huile se décompose en grande partie, se transforme en gaz qui s'échappe par le tube F. Celui-ci revient dans le réservoir C, y plonge de quelques lignes, et le gaz dépose dans l'huile du réservoir, en la traversant, une portion de celle non décomposée qu'il avait entraînée. Enfin le gaz passe dans le tube G qui l'amène dans le gazomètre. Ce tube doit avoir une double pente pour que le reste de l'huile entraînée puisse se déposer en route et venir se rassembler dans un réservoir particulier I.

Nous n'avons fait qu'esquisser très rapidement la fabrication des gaz d'éclairage tirés de la houille et de l'huile. Nous reviendrons avec plus de détail sur des opérations dont il nous importait d'abord de présenter la série non interrompue. Le lecteur concevra mieux dorénavant les détails par lesquels nous appuirons nos raisonnements sur la théorie et la pratique de l'art.

L'appareil, fig. 1, que nous venons d'exposer, pour la conversion de l'huile en gaz, a été modifié depuis de bien des manières. Nous nous bornerons à donner celui qu'a fait connaître, comme de son invention, M. Danré, et qu'il applique à sa fabrication de gaz par l'huile de résine.

La décomposition de l'huile de résine n'exige que des appareils très peu compliqués, et qui peuvent servir également pour la décomposition de toute espèce d'huile. Les nos 1 et 2 de la planche XII représentent ceux de M. Danré pour la décomposition des huiles de résine.

On fait usage de retortes. On les remplit à moitié de coke en fragments de moyenne grosseur et égaux en volume, autant que possible. Cet intermède a pour but principal de multiplier les points incandescents mis en contact avec les vapeurs de l'huile. Au bout d'un certain temps, ce coke ne remplit plus qu'imparfaitement son objet, à cause de l'encrassement des fragments; il devient nécessaire de le renouveler. On a proposé d'y substituer des morceaux de tôle roulés, qui après leur encrassement peuvent être nettoyés : mais il est difficile d'apercevoir l'avantage de cette substitution, puisque le coke, après avoir servi dans les cornues, peut être employé comme combustible sans avoir éprouvé aucune détérioration.

Les gaz et vapeurs huileuses, en faisant usage de l'appareil que nous décrivons, se rendent immédiatement dans une boîte de condensation mu-nie d'un réfrigérant. Ce réfrigérant remplit le même but que le barillet, décrit à l'article de la distillation de la houille; comme lui il sert à isoler les unes des autres les cornues, en sorte que, sans interrompre la chauffe et le fonctionnement des cornues voisines placées sur le même fourneau,

on reste le maître d'en décharger l'une quelconque, de la vider de son coke et d'y introduire une nouvelle charge. De ce réfrigérant, où les vapeurs se conduisent, le gaz s'échappe et va se rendre dans une seconde boîte toute semblable, après avoir parcouru des tuyaux plongés dans de l'eau qu'on tient à la plus basse température possible. Enfin le gaz refroidi est reçu dans les gazomètres. Voyez les planches.

A est la retorte à moitié chargée de morceaux de coke ;

B. Bout de retorte allant plonger à 7 ou 8 centimètres du fond de la boîte C ;

C. Boîte de condensation remplie d'essence de térébenthine jusqu'au niveau du syphon S' ;

D. Tuyau de communication avec le tuyau E ;

E. Tuyau communiquant à la deuxième boîte C' ;

E'. Tuyau plongeant à 7 ou 8 centimètres du fond de la deuxième boîte C' ;

Canal réfrigérant ;

G'. Seconde boîte de condensation servant à la fois à plusieurs fourneaux ;

D'. Tuyau communiquant au gazomètre ;

F. Foyer ;

H. Cheminée ;

V'. Voûte au-dessus de laquelle viennent se placer les retortes ;

S. Syphon pour l'introduction de l'huile ;

T. Tuyau par lequel l'huile coule dans la retorte ;

O, O, O, O. Ouvreaux munis de *registres* indépendants les uns des autres ;

b. Bouchon à vis pour dégorger au besoin les retortes ;

l. Levier pour fermer hermétiquement le couvercle de chaque retorte.

On a pour but, avec cet appareil, d'isoler le plus complétement possible des vapeurs huileuses, le gaz hydrogène carboné. Ces vapeurs sont absorbées au moyen de l'essence de térébenthine placée dans les boîtes de condensation. Le gaz ainsi obtenu de l'huile de résine n'a que fort peu ou point d'action sur les becs d'éclairage.

La température à laquelle il est le plus avantageux d'opérer la décomposition de l'huile de résine est entre le *rouge* et le *blanc*. Si l'on chauffe moins, il passe davantage de vapeurs d'huile non décomposée ; ce qu'il est fort essentiel, économiquement parlant, d'éviter avec le plus grand soin ; car, encore bien que ces vapeurs, condensées dans l'essence de térébenthine, puissent servir de nouveau dans une distillation subséquente, il en résulte toujours un assez grave inconvénient, celui d'un trop grand épaississement de l'huile. Au contraire, une température par trop élevée a pour effet inévitable, 1° décomposition d'une partie notable des carbures d'hydrogène : il se produit alors beaucoup d'hydrogène faiblement carboné ou même tout-à-fait libre ; de là beaucoup moins d'intensité dans

l'éclairage. Il se précipite du charbon à l'état d'extrême division, qui adhère fortement aux parois intérieures des retortes, et celles-ci en souffrent considérablement. Il peut arriver encore, si la chaleur est trop vive, que l'huile affluant sur une surface métallique trop chaude, présente le même phénomène qu'on observe en projettant de l'eau sur une plaque incandescente, c'est-à-dire qu'elle soit soulevée et roule, sans éprouver de décomposition sur la paroi de la cornue. Dans ce cas elle pourrait être lancée dans le réfrigérant, sans même avoir été convertie en vapeur.

Pour l'indication de l'écoulement des vapeurs huileuses condensées, et pour qu'il soit facile, d'après cet écoulement plus ou moins rapide et abondant, de gouverner convenablement la chauffe des retortes, on a soin de placer un siphon à la boîte de condensation. Il y a d'ailleurs un manomètre pour marquer la pression sous laquelle on opère. Toutes ces précautions tendent à assurer au travail une marche constante et régulière.

L'appareil que nous venons de décrire est destiné au traitement, soit des huiles naturelles et des graisses, soit à la résine préalablement convertie en huiles pyrogénées plus ou moins fluides. Il serait également propre à convertir en gaz d'éclairage le goudron végétal tiré par distillation des bois résineux, le goudron qu'on obtient de la distillation des bois non résineux dans les fabriques d'acide pyroligneux, celui de la tourbe distillée, et enfin le goudron produit dans la distillation ordinaire de la houille dans les usines à gaz, si le parti qu'on tire aujourd'hui de cette dernière substance pour la fabrication des bitumes artificiels n'offrait pas plus d'avantage. Quand il s'agit de distiller directement la résine (ce que nous persistons à croire le procédé le plus économique), il se présente un inconvénient, la charge de la cornue, introduite tout d'une fois, éprouve une grande intumescence, peu après être entrée en fusion, et l'effet de ce gonflement très considérable est d'engorger les tuyaux de dégagement du gaz. Le seul moyen économique que l'on connaisse jusqu'ici de parer à cet inconvénient, est de mettre la résine en fusion préalablement à son introduction dans les cornues, où, au moyen de tubes munis de robinets, on ne lui permet de descendre sur les parois chaudes des cornues qu'en petite quantité à la fois. C'est là le procédé de M. Chaussenot, dont nous ne croyons pas utile de donner une description particulière. Chacun peut juger par soi-même de ce qu'il y a à faire en pareil cas, et les appareils sont susceptibles d'être modifiés de bien des manières suivant les localités et l'emplacement dont on peut disposer. Il est même très facile de tirer parti de l'excédant de chaleur appliqué aux cornues de décomposition, pour fondre la résine sans autres frais de combustible.

Nous avons eu l'occasion de le dire dans notre *examen de la teneur des combustibles et comparaison de leurs éléments* (*V.* pag. XVIII), nous ne voyons aucune espèce d'avantage à convertir la résine en huile plus ou moins fluide avant de l'employer à la distillation *destructive* pour production de gaz; nous ne reviendrons pas sur le raisonnement que nous avons

à cet égard soumis au lecteur. Dans un cas comme dans l'autre le produit en hydrogène carboné doit être le même. Or, pour toutes les personnes versées dans les travaux de grande fabrication, et qui connaissent toute l'importance de la simplification des opérations et de leur marche uniforme et constante, il sera évident que l'emploi direct de la résine simplement fondue, doit être plus économique, plus assuré, que le procédé de la conversion préalable en huile.

Quoi qu'il en soit cependant de notre opinion personnelle, nous devons dire un mot des méthodes de distillation au moyen desquelles plusieurs industriels ont cru remédier à tous les inconvénients et satisfaire à toutes les conditions exigées.

D'abord on avait pensé à l'emploi direct des graines oléagineuses; mais la spéculation était certainement mauvaise, indépendamment des difficultés d'exécution, et qui consistaient dans le peu de charge que les cornues pouvaient recevoir, et dans la production, aux dépens de l'écorce et du périsperme des semences, d'une énorme quantité de gaz oxyde de carbone et autres matières fort embarrassantes. Cet inconvénient ne se fût-il pas présenté, il restait évident que si d'un côté l'emploi des graines en substance dispensait de la fabrication de l'huile, il faisait perdre un produit fort important pour l'agriculture, *le tourteau*, si recherché et dont les bestiaux sont si avides; matière éminemment propre à leur engraissement et à la nourriture d'hiver. La substance oléagineuse se présentait d'ailleurs sous un poids infiniment plus considérable que celui de l'huile qu'on n'en peut extraire : de là des frais de transport considérables.

Quant aux huiles végétales, leur haut prix et leur rareté ne permettaient pas d'y penser. La seule huile qui, par son bas prix, pouvait tenter dans l'emploi pour gaz d'éclairage, aurait été celle de morue; et à cet égard on avait l'exemple des Anglais; mais c'était une ressource qui aurait été bientôt épuisée chez nous. On s'est donc généralement rejeté sur la résine.

D'abord on a voulu, comme nous l'avons dit plus haut, l'employer en nature, c'est-à-dire à l'état solide; mais, si la cornue en était chargée tout d'une fois, il y avait après la fusion, intumescence de la matière et engorgement subséquent des tuyaux d'éjection du gaz. M. Chaussenot, à son début, avait pratiqué au-dessus des cornues une bâche contenant de la résine pulvérisée, qu'il faisait tomber par petites quantités dans les cornues, à l'aide d'une tige de fer douée d'un mouvement giratoire, et qui plongeait de la bâche dans la cornue. Dans les premiers moments de l'opération elle marchait régulièrement, mais bientôt l'élévation de température fondait la résine à son entrée dans la cornue, et les dépôts charbonneux qui avaient lieu, ne tardaient pas à obstruer le passage, et tout s'arrêtait. C'est alors qu'il imagina, pour l'appareil construit à Haguenau, de faire arriver la résine dans les cornues à l'état de fusion et de parfaite fluidité. Nous croyons que c'est là le meilleur procédé.

M. Mathieu annonce avoir rendu l'appareil susceptible de fonctionner avec une très grande facilité, en recevant la résine liquéfiée dans une capacité placée au-dessus de la cornue, percée d'un trou conique, dans lequel une tige de même forme à son extrémité reçoit deux mouvements, l'un de rotation de 120 tours par minute, l'autre d'élévation et d'abaissement alternatifs, qui occasionnent un dégorgement continuel de l'orifice, en sorte que la résine n'éprouve, selon lui, aucune altération. Ces mouvements sont produits par un excentrique et des engrenages convenables; la cornue est remplie de coke; au-dessous de l'ouverture par laquelle s'écoule la résine, on place une petite coupe remplie de coke menu, dans laquelle tombe cette substance liquéfiée.

M. Mathieu dit avoir observé que lorsque la tige rotatoire est en fer, elle s'altère promptement, et que cet inconvénient n'a pas lieu avec une tige en cuivre.

Comme nous n'avons à nous occuper spécialement que de la production de gaz, il est peut-être superflu de parler des différents points de vue étrangers à cette production sous lesquels M. Mathieu envisage son opération. Cependant, les divers produits qu'il en obtient pouvant aussi être considérés comme accessoires à la fabrication du gaz d'éclairage, nous allons brièvement les passer en revue, et nous donnerons même le devis des rendements publié par M. Mathieu, et que les commissaires de la société d'encouragement se sont refusés à certifier, parce qu'il ne leur avait été représenté aucune preuve des assertions de l'inventeur. Ce devis est d'ailleurs insignifiant, puisqu'il n'établit pas la valeur vénale des produits.

Au dire de M. Mathieu, le produit pyrogéné condensé dans la distillation primitive de la résine, donne 1° une huile fixe; 2° une huile volatile, que l'inventeur appelle *essence vive*, et un produit épais, que l'on a comparé à la *naphtaline*.

L'huile fixe, agitée avec 1/400e d'acide sulfurique concentré, et traitée ensuite par quatre fois son poids d'eau chauffée à 50 ou 60°, se décolore complétement, mais en conservant toute son odeur, qu'on peut lui faire perdre, ajoute M. Mathieu, en y faisant passer un courant de vapeur d'eau.

L'*essence vive*, agitée avec 1/10e de lessive de soude à 36° de pesanteur spécifique, est facilement purifiée.

Compte de revient publié par M. Mathieu, et se rapportant à un jour de travail.

1,000 kilos de brai sec, à 22 fr. p. 100 kilos. . . . fr.	220 00	27 hect.
27 hect. de coke, à 2 fr. 50, pour la chauffe des cinq fourneaux.		2 hect.
2 hect. pour la fusion du brai sec et sa distillation.		29 hect.
A REPORTER.	220 00	

REPORT. 29 hect.	REPORT. fr.	220 00
2 hect. pour le chauffage des deux cornues. . . .		
1 hect. pour le chauffage de l'eau nécessaire à l'épuration des huiles.		
32 hect. à 2 fr. 50.		80 00
Main-d'œuvre, un directeur, deux contre-maîtres et sept ouvriers.		40 00
Direction.		28 00
Usure d'appareils.		9 00
Lessive caustique et acide sulfurique.		9 00
Impôts, assurances.		2 00
Intérêt à 6 p. 100 d'un fonds de 150,000 fr. pour construction et roulement.		23 00
	Fr.	411 00

Le traitement des produits huileux pyrogénés donne lieu à un dégagement d'odeurs très infectes; pour éviter cet inconvénient, M. Mathieu a modifié son appareil en y adaptant celui de M. Paupert : les huiles pyrogénées, réunies dans un réservoir, se rendent dans des cornues placées verticalement dans un fourneau, et s'y décomposent en grande partie; la portion qui échappe se mêle avec le produit qui alimente les cornues, pour y être reportée avec lui. Mais comme il se fait facilement des dépôts charbonneux dans les tuyaux, il faut se réserver le moyen de les extraire.

Le procédé de M. Danré pour obtenir le gaz de résine diffère, en plusieurs points, de celui de M. Mathieu ; M. Danré place d'abord la résine dans un alambic pour la soumettre à la distillation, et le produit pyrogéné qu'il obtient est versé immédiatement dans la cornue de décomposition.

Il est évident que tous ces procédés, plus ou moins compliqués, conduisent finalement au même résultat. De quelque manière qu'on fractionne d'abord la résine en produits huileux plus ou moins fluides, quand on arrive à la décomposition ultime, on se trouve toujours avoir eu affaire, dans un procédé comme dans tous les autres, aux mêmes quantités d'hydrogène et de carbone susceptibles de se combiner à l'état de gaz d'éclairage. Il ne s'agit donc que de rechercher la plus grande commodité et la plus grande promptitude dans les opérations. Or, sous ce rapport, rien ne nous semble meilleur que la simple fusion préalable de la résine et son introduction dans les cornues, comme le pratique M. Chaussenot ; mais nous pensons qu'on diminuerait considérablement la quantité d'huile pyrogénée qui se volatilise et qu'on est forcé de condenser, si le tuyau d'éjection des cornues entrait dans un appareil chauffé lui-même au degré convenable ; et pour cet échauffement il suffirait, en grande partie du moins, de l'excédant de température des fourneaux. Cet appareil pourrait être composé de tuyaux en fonte, auxquels on donnerait la forme très aplatie, afin de multiplier les surfaces de chauffe. Les matières huileuses, volatilisées de la résine dans la cornue principale, achèveraient en majeure

partie de se décomposer dans leur passage sur cette espèce de grillage creux.

Nous devons parler ici d'une expérience qui nous est propre, et qui nous a semblé avoir eu un très bon résultat; mais ce n'est qu'un essai de laboratoire. Nous avons, par la simple fusion, combiné la résine à l'état de savon calcaire, avec une grande proportion de chaux, et ensuite nous avons soumis ce savon à une haute température dans une petite cornue; il s'est dégagé une grande abondance de gaz inflammable, et il ne s'est point déposé d'huile sur l'eau du récipient. Dans ce cas, la résine se trouve assez fortement engagée dans sa combinaison avec la chaux, pour ne pouvoir plus en être séparée qu'à la température vraiment destructive.

CHAPITRE II.

Du remplissage des cornues, et de l'extraction du coke après la distillation de la houille.

L'opération du vidage des cornues, c'est-à-dire de l'extraction du coke après que la distillation de la houille a été complétée, est fatigante pour les ouvriers, à cause de la forte chaleur à laquelle ils restent exposés pendant ce travail. Jadis la tête des cornues était placée du même côté que la chauffe, et les ouvriers en souffraient d'autant plus. On a, depuis, avec raison, renversé cette disposition; les cornues sont chauffées postérieurement, et de l'autre côté du massif, c'est-à-dire en avant du fourneau on place les têtes ou portes. Ceci n'est qu'un palliatif; le défournement du coke est encore pénible; d'ailleurs, il en résulte, ainsi que pour recharger les cornues de houille neuve, une interruption assez longue dans la distillation. Il serait sans doute fort important qu'on pût trouver un moyen de la rendre continue; il se ferait bien plus de travail utile dans un temps donné, et d'ailleurs la température de la cornue restant constamment la même, elle s'userait moins vite. Ce *desideratum* a beaucoup stimulé l'industrie de plusieurs constructeurs en Angleterre. Nous nous bornerons à faire connaître celui de tous les appareils imaginés à cet effet qui nous a paru le mieux approprié à l'objet qu'on se propose. Cependant nous voyons encore plusieurs difficultés dans l'emploi. Cette invention brevetée en Angleterre, est due à M. Brunton, et date de l'année 1836. L'inventeur affirme que ce mode d'alimentation et de décharge des cornues réunit à l'avantage d'une production non interrompue de gaz, celui de préserver les appareils de l'introduction de l'air extérieur, et

offre une grande économie de main-d'œuvre et de frais d'entretien. Nous donnons cet appareil, pl. XVI.

La fig. 4, est une coupe longitudinale de la cornue munie de tous ses accessoires, et d'une partie du fourneau sur lequel elle est établie.

Fig. 5. Vue de face de la trémie et du piston qui fait avancer le charbon dans la cornue et le pousse dehors après sa réduction en coke.

Fig. 6. La même, avec la disposition pour faire mouvoir le piston à l'aide d'une crémaillère.

Fig. 7. Coupe de la trémie et du piston, mu par un pignon engrenant dans une crémaillère.

Fig. 8. Elévation vue de face du fourneau et des trois cornues établies au-dessus. On voit dans celle du milieu la trémie ayant son couvercle ouvert.

Fig. 9. Le même fourneau vu par derrière avec les tuyaux de sortie du gaz et les cylindres de décharge du coke plongeant dans un bassin rempli d'eau.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

A, trémie servant à l'introduction du charbon dans la cornue; *a*, couvercle monté à charnière, et dont le bord entre dans une rigole *b* pratiquée autour du sommet de la trémie, et qu'on a soin de remplir d'argile fine, de sable ou de toute autre matière, afin d'obtenir une fermeture hermétique; *c*, soupape en tôle disposée dans l'intérieur de la trémie, et tournant sur une tige *d*, munie d'une manivelle *e*, fig, 5 et 6, au moyen de laquelle on manœuvre cette soupape qui est pressée par un ressort.

B, cylindre qui reçoit un piston *f*, destiné à pousser en avant la charge de charbon qui descend par la trémie, et à expulser en même temps le coke épuisé de gaz. Ce piston se voit en coupe longitudinale, fig. 4, et en coupe transversale, fig. 5. Sur le devant de ce piston est une traverse portant un écrou dans lequel passe la tige taraudée *g* qui traverse une boîte à étoupe *h* remplie de chanvre huilé; c'est au moyen de la manivelle *i*, montée sur cette tige, qu'on manœuvre le piston.

C, cornue plus étroite à l'entrée, du côté de la trémie, à laquelle elle est solidement réunie par des boulons à écrous *k*, qu'au fond, où elle débouche dans un appendice D, fixé à la cornue par des écrous *l*.

E, cylindre de décharge du coke privé de gaz, plongeant dans un bassin F rempli d'eau, de manière à éviter toute fuite de gaz de ce côté.

G, tuyau de sortie du gaz, dont l'extrémité conique pénètre dans un récipient H, où se rassemblent les matières condensées, qu'on retire par le robinet *m*.

I, obturateur ou bouchon placé au bout de l'appendice D, et assujetti sur l'orifice de cette pièce par une barre transversale serrée par des écrous. On l'enlève lorsqu'on veut nettoyer la cornue.

K, porte du fourneau.

Fonctions de l'appareil. La quantité de charbon à introduire dans la

trémie et l'intervalle entre chacune des charges se règlent d'après la capacité de la cornue. La charge est ordinairement de 18 à 20 livres de charbon.

On commence par fermer la soupape *c* en tournant la manivelle *e*; puis on ouvre le couvercle *a*, et on jette dans la trémie la quantité de charbon nécessaire; après avoir fermé le couvercle, on attend que le coke contenu dans la cornue ait été poussé en avant pour faire place à une nouvelle charge; alors on fait rétrograder le piston, on ouvre la soupape *c*, et le charbon tombe dans la cornue. On manœuvre aussitôt le piston qui fait avancer le charbon et expulse en même temps celui déjà converti en coke et dépouillé de son gaz.

L'auteur observe qu'on peut faire agir le piston par un moteur quelconque, tel qu'une machine à vapeur; dans ce cas, on y ajoute une crémaillère *n* mue par un pignon *o* dont l'axe porte un excentrique.

On conçoit que la quantité de coke expulsée est en raison de la charge, introduite par la trémie. Ce coke tombe, par le tuyau E, dans l'eau du bassin F, où il s'éteint immédiatement : on l'enlève ensuite avec des pelles creuses ou de toute autre manière.

Appareil de distillation pour l'essai des houilles.

Nous avons dit ci-devant qu'un essai préalable des houilles qu'on veut soumettre à la distillation pour en extraire le gaz d'éclairage, serait, dans beaucoup de cas, une mesure de prudence, avant de contracter des achats considérables de ce combustible. Voici, pl. XVIII, la représentation de l'appareil très convenable pour ces essais. Nous le donnons d'autant plus volontiers, que, dans ses diverses parties, il résume, sur une petite échelle, la série d'opérations en grand que nous avons décrites ci-devant, et qu'il aidera beaucoup à l'intelligence de nos descriptions.

Cet appareil d'essai se compose de trois parties principales et distinctes, savoir :

Fig. 1. Fourneau portatif, servant à la distillation de la houille.

Fig. 2. Condenseur, dans lequel se séparent les produits de la distillation.

Fig. 3. Gazomètre ou réservoir du gaz produit.

A représente une cornue de fonte; elle est posée sur un trépied de fer battu, placé sur les barres de la grille du fourneau. Le charbon qui doit fournir le gaz est enfermé dans la cornue, qui est garnie à son ouverture d'un bouchon en fer très solide, assujetti par une bride de même métal.

B, tube de métal qui conduit tous les produits de la distillation dans le condenseur, fig. 2. Ce tube est plié de manière à entrer à angle droit dans le condenseur.

Le condenseur, fig.2, est divisé en trois compartiments, indiqués *c d e*. Le premier compartiment est rempli d'eau, et par ce moyen toute com-

munication de la cornue qui fournit le gaz avec l'air extérieur est rendue impossible. Le deuxième compartiment *d* contient une solution de potasse ou de soude caustique, composée d'environ deux parties d'alcali et seize parties d'eau ; on peut substituer à cette solution alcaline un lait de chaux vive en consistance de crême légère. L'objet de ces solutions est de séparer l'acide carbonique formé dans la distillation, ainsi que l'acide hydrosulfurique, etc. Le troisième compartiment *e* demeure vide, pour recevoir le goudron et les autres produits liquides.

Dans le premier compartiment *c*, tous les produits de la distillation arrivent par le moyen du tuyau B. Le compartiment *d* du condenseur, ou vaisseau rempli de la solution alcaline, est garni d'un large tube perpendiculaire, qui donne une communication avec la cornue par l'intermédiaire du tuyau B. De la chambre *c* ; tous les produits gazeux et liquides passent dans le récipient au goudron ou compartiment *e*, au moyen du tube descendant *f*.

Le goudron et autres produits susceptibles de condensation, se trouvent par conséquent déposés dans le compartiment *e*, tandis que les produits gazeux montent seuls du réservoir au goudron E par le tube G, et redescendent par le tube H fermé au sommet, dans le compartiment *d*.

Le gaz, après avoir ainsi passé du compartiment *e* dans le tube G et le tube H fermé par le haut, et de là dans le condenseur D, est mis en contact avec la liqueur de ce vaisseau, où il éprouve une pression proportionnée à la hauteur perpendiculaire de la colonne du liquide contenu.

L'entonnoir, dans le compartiment *c*, étant considérablement plus haut que le condenseur, le liquide qu'il contient, pressé par le gaz, peut y monter sans déborder et sortir de l'appareil.

I est un autre entonnoir très large, au moyen duquel la chambre *d* est fournie de la provision nécessaire de solution alcaline ou de lait de chaux. Le gaz acide carbonique et l'hydrogène sulfuré, produits pendant la distillation du charbon, sont ainsi forcés de se combiner avec la potasse ou la chaux dans le compartiment *d* du condenseur. Le gaz hydrogène carboné, plus ou moins purifié, est conduit par le tube K dans le gazomètre, fig. 3. La communication du condenseur, fig. 2, avec le gazomètre, a lieu par le moyen de la valvule L placée de manière que le tube communicateur K peut être enlevé à volonté.

M est un robinet pour extraire le goudron.

N est un robinet pour connaître la hauteur du liquide dans la chambre *d*.

Le gazomètre, fig. 3, consiste en deux parties principales, savoir : une cloche intérieure qui renferme le gaz, et une citerne contenant de l'eau, et dans la capacité de laquelle est suspendue la cloche.

CHAPITRE III.

Des tuyaux d'éjection du gaz hors des gazomètres, et des tuyaux de conduite jusqu'aux lieux de la consommation.

L'embouchure du tuyau principal partant du gazomètre(*ejection pipe*, en anglais) s'élève jusqu'à quelques lignes au-dessus de l'eau contenue dans la citerne du gazomètre; il traverse la profondeur de cette colonne d'eau. On peut, suivant les localités, le faire sortir latéralement de la citerne ou l'amener jusqu'à en traverser le fond ; cela dépendra des circonstances particulières et des considérations de commodité. Ce tuyau principal s'engage, au sortir de la citerne, dans les tuyaux de conduite du gaz à porter dans les rues. Comme il importe que le gaz du réservoir principal ne soit pas en communication avec les conduites de distribution hors les heures de la consommation, à l'extrémité inférieure du tuyan d'éjection, on fixe un gros robinet, qui fait pendant les heures d'interruption de l'écoulement, fonction d'obturateur.

La mollesse du plomb, qui rendrait les conduites de grand diamètre sujettes à s'affaisser, et le prix trop élevé du cuivre (qui d'ailleurs ne conviendrait pas parfaitement pour cet usage) ont fait généralement adopter l'emploi de la fonte pour les conduites comme pour le tuyau principal d'éjection.

On conçoit que le diamètre à donner aux tuyaux doit dépendre du nombre de becs à éclairer, et par conséquent du volume de gaz auquel il s'agit de livrer passage. Comme il y a de l'inconvénient à augmenter la pression du gaz dans la cloche du gazomètre pour balancer la résistance dans des conduites trop étroites, et comme d'ailleurs le nombre des becs à éclairer est susceptible de s'augmenter pendant le cours de l'exploitation, pour n'avoir pas à changer éventuellement et à grands frais les conduites, on fera bien de donner, à l'origine de l'établissement, des diamètres plus que suffisants aux conduites. L'expérience a prouvé qu'un orifice de 6 pouces était suffisant, sous la pression d'une colonne de 18 lignes d'eau, pour l'écoulement de 7,800 pieds cubes de gaz de houille à l'heure. Mais la quantité du gaz à fournir à la consommation dans un temps donné, n'est pas le seul élément qui doive déterminer le diamètre des tuyaux; les distances que le gaz a à parcourir avant d'arriver aux derniers points du trajet, influent aussi beaucoup sur la facilité et la vitesse de l'écoulement; car le frottement du gaz contre les parois des tuyaux a aussi beaucoup d'importance.

Des expériences ont été faites à l'usine à gaz établie à l'hôpital Saint-Louis, par MM. Gérard et Cagniard de Latour, dans le but d'apprécier la valeur de ces frottements, et nous donnons ici les résultats constatés par ces expériences; ils font voir l'énorme influence des distances à parcourir dans la distribution du gaz.

Le gazomètre étant rempli de gaz de houille, soumis à une pression colonnaire de 15 lignes d'eau, voici le tableau des vitesses d'écoulement observées à l'extrémité d'une conduite dont on a fait varier la longueur.

1° opérant avec un tuyau de 1 centimètre 579 de diamètre.

Longueur du tuyau.		Nombre proportionnel aux vitesses d'écoulement.
0 m.	c.	0 m. 73060
37	53	0. 12880
	84	0. 10828
85	06	0. 09567
109	04	0. 07444
126	58	0. 06940
2° opérant sur un tuyau de 3 pouces de diamètre.		
128	80	0. 1218060
375	80	0. 071030
522	80	0. 054114

De ces observations il résulte que la quantité de gaz qui s'écoule par un tuyau, est en raison inverse de la racine carrée de la longueur de la conduite.

Cela est au surplus parfaitement conforme à ce que l'on connaît de l'écoulement de l'eau dans les conduites; mais il faut encore tenir compte de la densité des gaz. Celui tiré de l'huile, beaucoup plus riche en carbone et plus pesant que celui de la houille, exige un plus grand diamètre des tuyaux pour son écoulement dans le même temps.

Dans une exploitation d'éclairage, le problème pour la pratique se complique d'une considération essentielle. Si, d'un côté, la difficulté de l'écoulement croît avec la distance à parcourir, d'un autre côté, la quantité du gaz auquel il faut livrer passage, tend continuellement à diminuer avant d'arriver au point extrême de la conduite, à cause de la consommation qui s'en fait en route pour alimenter les branchements qui portent le gaz chez les consommateurs sur les points intermédiaires. Généralement en pratique d'exploitation, il ne faut pas être avare des diamètres; il n'en peut résulter d'autre inconvénient que celui de la dépense plus grande de premier établissement. Dans des localités où les emplacements ne seraient pas trop chers, ce qui diminuerait la dépense des grands diamètres, en même temps que la régularité du service s'en trouverait mieux assurée, ne serait-il échelonner plusieurs gazomètres sur le parcours des lignes, au lieu de les réunir tous sur le lieu de production du

gaz. Ces gazomètres intermédiaires peuvent alors être remplis pendant le jour, par des tuyaux beaucoup plus étroits, et sans qu'on ait à sinquiéter de la vitesse de l'écoulement.

Les tuyaux de conduite doivent être assez profondément enfoncés sous le sol des rues, pour n'avoir pas à craindre les chocs violents des lourdes voitures, et pour n'être pas d'ailleurs exposés aux fortes gelées et aux transitions brusques dans la température, qui sont capables, à cause de l'inégalité dans les dilatations, de les faire casser. Sous le climat de Paris, 30 à 36 pouces d'enfoncement suffisent pour les tuyaux en fonte.

Avant de placer les tuyaux, il faut s'assurer qu'ils ne puissent pas laisser perdre le gaz ; c'est l'essai auquel on se livre en fermant une de leurs extrémités, et en y comprimant de l'eau à l'aide d'une forte pompe foulante.

Les conduites employées à Paris, où les parcours du gaz sont en général fort considérables, varient selon les localités et l'état de l'éclairage, c'est-à-dire le nombre de becs à éclairer dans chaque rue, depuis 3 pouces de diamètre jusqu'à six. Mais au sortir du tuyau d'éjection, il y a dans chaque usine, une conduite principale, qui doit fournir aux autres conduites, celle-là est ordinairement d'un diamètre de 10 à 12 pouces.

Les petits tuyaux de distribution, *dits branchements*, c'est-à-dire ceux qui prennent le gaz sur la conduite de la rue pour le porter dans l'intérieur des maisons, doivent varier pour le diamètre suivant le nombre de becs ou bruleurs qu'ils ont à alimenter. En général pour l'alimentation de 6 à 10 becs un diamètre de 6 à 9 lignes paraît suffisant; et ainsi en croissant proportionnellement au brûlage. En Angleterre, où l'étain est plus abondant et moins cher que chez nous, on fait beaucoup d'emploi de ce métal pour ces branchements; il est plus résistant, moins susceptible de s'écraser; mais en général c'est le plomb dont on se sert en France; et comme cette substance est d'un prix fort peu élevé, on ne devrait pas être avare des diamètres, car il est observable qu'avec des tuyaux plus gros on obtient constamment dans les becs des flammes moins vacillantes.

Le mode généralement pratiqué chez nous pour l'ajustement des branchements sur les conduites en fonte des rues est vicieux et sujet à beaucoup d'inconvénients. Les Anglais ont perfectionné cette opération; nous donnons, planche XVII, les figures relatives au mode de jonction adopté par les Anglais, pour les branchements. Jusqu'à présent, à Paris, lorsqu'il s'agit de brancher un abonné au gaz sur la conduite de la rue, on procède ainsi qu'il suit : après avoir mis à découvert le tuyau de fonte, on le perce dans sa partie supérieure, au moyen d'une mèche en acier fondu. On taraude avec soin le trou, et l'on ajuste dedans un bout de tube de fer du même pas de vis et long seulement de quelques pouces. Le tube de fer, à moitié de sa longueur, porte un épaulement carré ou hexagone, qui permet de le visser et de le serrer fortement

flamme l'accès d'une quantité suffisante d'air ; mais il faut se tenir sur la limite de cet effet ; quand l'air est peu agité, comme dans un appartement bien clos et peu exposé aux courants, il est assez facile de gouverner la combustion dans ces conditions ; mais, lorsqu'il y a agitation un peu vive dans l'air, pour éviter les alternatives d'une combustion tantôt accélérée et tantôt retardée, et pour se garantir constamment pendant tout le brûlage, du dépôt charbonneux qui vicie l'air de l'appartement, salit les meubles et obscurcit les verres d'enveloppe des becs, on se voit forcé de sacrifier un peu de lumière : on doit dans ce cas faire arriver sur la flamme un excès d'air ambiant, qui brûle rapidement tout le carbone précipité, mais qui, par cela même, contribue à diminuer le pouvoir éclairant.

Comme nous l'avons dit plus haut, dans la pratique habituelle le dégagement du gaz dans les becs ronds se fait par des trous circulaires percés sur tout le pourtour de l'anneau par le quel se termine le tube à gaz ; (c'est cette disposition que nous croyons vicieuse). Dans les becs plats, dits *éventails*, l'issue du gaz est ménagée au moyen d'une fente étroite et non interrompue d'une extrémité à l'autre de l'ouverture.

On peut, avec l'une et l'autre espèce de becs, obtenir des effets utiles d'éclairage très différents, suivant que la flamme sera tenue longue ou courte. L'expérience a prouvé que pour chaque espèce de bec, et pour chacune à raison de la somme des passages laissés au gaz, il n'y a qu'une hauteur de flamme qui soit à la fois économique et exempte de fumée.

Les densités des gaz variant beaucoup selon la nature des substances dont ils sont tirés, et même suivant le mode de fabrication, les dimensions des ouvertures des becs doivent varier dans le même rapport. La densité des gaz de houille parcourt en général une échelle de 0.400 à 0. 700, l'air étant pris pour l'unité ou 1000 ; au contraire le gaz d'huile est de 0.800 à 1.100.

Pour un bec à simple et unique ouverture, tel que ceux auxquels on donne à Paris les noms de *jet*, ou *veilleuse*, ou *chandelle*, il paraît résulter d'expériences très-nombreuses faites à Edimbourg, par MM. Christison et Turner, que l'ouverture circulaire la plus convenable est 1/30e de pouce, dans le cas d'emploi du gaz de houille de densité moyenne ; tandis que pour brûler du gaz d'huile à 0.900 ou 1.000 pesanteur spécifique, l'ouverture convient beaucoup mieux à 1/45e de pouce. En général, ces messieurs ont remarqué que l'étroitesse des ouvertures, favorables sous plusieurs rapports, ne peut pas être poussée au-delà d'une certaine limite sans exposer la flamme à s'éteindre fréquemment, et à la moindre agitation de l'air.

Avec les becs ronds, indépendamment de la nature du gaz, qui doit être prise en considération tout comme dans le cas d'un simple jet, il faut encore diminuer les diamètres des issues circulaires proportionnel-

lement au nombre des trous. Pour du gaz de houille d'une densité de 0, 600 environ, et pour un anneau circulaire de 3/10e de pouce de rayon, les trous, au nombre de dix, doivent avoir 1/32e de pouce de diamètre.

Avec le gaz d'huile d'une densité de 0.900 à 1,000, si l'anneau est perforé de 15 trous, il convient de donner à chacun un diamètre 1/50e de pouce.

La distance à conserver entre les trous est aussi d'une grande importance pour un bon éclairage et surtout pour la stabilité des flammes : trop distants entre eux, les jets ne se réunissent pas, et cependant il est fort essentiel que les flammes se pénètrent en une lame continue. Pour les ouvertures de 1/50e de pouce, MM. Christison et Turner, assignent comme la plus utile, une distance de 12/100e de pouce.

Ces messieurs recommandent aussi fort expressément, et leur raison est d'une palpable évidence, qu'il y ait la plus minutieuse égalité dans le diamètre de tous les trous. Si quelques-uns sont plus larges, par ceux-là le gaz s'élèvera à une plus grande hauteur que dans les autres, et il deviendra impossible de ramener la masse lumineuse à un niveau constant dans toutes ses parties sans faire affluer davantage de gaz par l'ouverture à donner au robinet d'éjection, et sans par conséquent occasionner le fumage du bec.

Lorsque le gaz brûle dans un bec circulaire au centre duquel passe un courant d'air, il faut, comme nous l'avons déjà vu, que l'air afflue à l'extérieur de la flamme en la frappant à une température convenablement élevée. Voici le mode de construction des becs que MM. Dixon ont imaginé, en Angleterre, pour produire cet effet constant. Par cette construction, la flamme reste enveloppée entre deux couches d'air d'une épaisseur et d'une égalité parfaites. MM. E. et W. Dixon, brevetés d'invention, assurent que leur mode de construction des becs à gaz procure une grande économie dans la consommation et un éclairage d'intensité constante, exempt d'oscillation des flammes et surtout de fumée ou mauvaise odeur.

Les becs Dixon sont construits à peu près sur les mêmes dimensions que les becs actuellement en usage à Paris ; les modifications qu'on y a apportées ont eu seulement pour but de régler les courants d'air et les quantités de gaz consommé dans un temps donné. Ainsi, on a cherché à envelopper la flamme entre deux couches d'air égales en épaisseur et en vitesse : à l'extérieur du bec, le courant d'air qui arrive, comme dans les becs ordinaires, par la partie inférieure de la galerie, n'a accès qu'au travers d'une fente annulaire pratiquée dans le plateau de la galerie ; *l'aire de cette fente est égale à celle du tube qui donne passage au courant d'air intérieur*. Afin que l'action de l'oxygène de l'air sur la flamme soit immédiate, une capsule en cuivre *a*, ayant la forme d'une section de sphère, enveloppe la fente annulaire par où s'introduit l'air (*voir* pl. XVII, fig. 9 et 10) et le conduit au niveau et tout autour de la grille du bec, de manière que la flamme qui s'élève de cette grille est en contact forcé avec le

courant d'air qui s'établit dans la fente circulaire *b*; il est évident que cette disposition doit amener une amélioration dans la combustion, comparée à celle dans les anciens becs, qui laissent arriver l'air librement et divergent entre la flamme et la cheminée de verre. Le courant d'air, resserré ainsi, produit une augmentation notable de lumière, et empêche toute espèce de vacillement dans la flamme.

Dans le tube ou cylindre intérieur du bec, qui sert au passage du courant d'air appelé *intérieur*, on a pratiqué, dans le bec Dixon, une autre addition pour obtenir un égal résultat, c'est-à-dire de resserrer la flamme entre deux couches d'air égales.

Le bec Dixon est évasé par le bas comme les anciens becs, pour faciliter l'introduction de l'air (voir fig. 8 et 12); le tube intérieur par où passe l'air est cylindrique; mais au sommet et au niveau de la grille, il est resserré par une bague ou anneau circulaire *c*, dont l'angle supérieur est abattu et bizelé à la hauteur de l'angle inférieur, de manière que le bec présente, dans cette partie, un rétrécissement qui a la forme d'un cône renversé, formé par l'anneau qui termine le bec. Ce rétrécissement est destiné à modérer la vitesse du courant d'air intérieur, et à renverser et rejetter la couche d'air tout autour de la flamme, de manière à la presser et activer la combustion.

Dans les becs ordinaires, la vitesse du courant d'air intérieur est ordinairement plus grande que celle du courant extérieur; elle est même telle qu'elle fait fréquemment fumer et qu'elle entraîne de notables portions de gaz qui échappe à la combustion. La disposition que l'on vient d'indiquer prévient cet inconvénient, et procure une économie réelle sur la consommation du gaz, en même temps qu'elle produit une lumière plus belle et plus vive. Le bec Dixon a déjà été adopté presque généralement en Angleterre.

Indication des figures de la planche XVII.

Fig. 6. Le bec seul.

Fig. 7. Galerie du bec.

Fig. 8. Section du bec, qui laisse voir la construction intérieure.

Fig. 9. Section de la galerie qui indique la disposition qui resserre le courant d'air extérieur.

Fig. 10. Bec à vingt trous, avec sa galerie.

Fig. 11. Grille du bec portant vingt trous.

Fig. 12. Section du bec au-dessous de la fourche, qui fait voir les évasements.

Fig. 13. Plateau qui porte la galerie.

Fig. 14. Le bec et sa galerie vus en dessus.

a. Capsule en cuivre enveloppant la fente annulaire *b*, pour le passage du courant d'air extérieur.

c. Bague ou anneau circulaire qui resserre le sommet du tube intérieur.

La Société d'Encouragement avait offert un prix de 2,000 francs pour les moyens les plus efficaces d'augmenter le pouvoir illuminant des flammes produites par la combustion des gaz d'éclairage. Ce prix a été adjugé, en l'année 1836, à M. Chaussenot. Et cependant, malgré l'immense avantage signalé en faveur de son appareil par les rapporteurs du concours, jusqu'ici la découverte qu'ils ont fait couronner, n'a donné, que nous sachions, aucun résultat pratique, quoique l'exécution de l'appareil soit facile et présente beaucoup de simplicité. Faut-il attribuer cette stérilité à l'apathie du public, qui repousse si souvent pendant un temps plus ou moins long, les découvertes les plus utiles, ou bien y aurait-il eu quelque méprise ou du moins quelque exagération dans le rapport si favorable qui a été fait à la société d'encouragement? C'est ce que nous ne sommes pas à même de décider.

Le programme de la société, au surplus, rappelait dans son ensemble des principes assez certains et que nous croyons devoir reproduire ici.

Partant de cette donnée, constatée par H. Davy, que les particules solides, en suspension dans la flamme, sont les principales causes de la production de la lumière; mais de plus :

1° Que la quantité de lumière est proportionnée à la température plus ou moins élevée de ces particules charbonneuses, et au nombre d'entre elles, existant à la fois à l'état d'incandescence, depuis le moment de leur précipitation jusqu'à leur transformation en un gaz invisible;

2° Que les courants d'air rapides qui rendent les flammes plus brillantes, plus blanches et moins volumineuses, diminuent la quantité totale de la lumière émise par un bec.

3° Que les courants, quand ils sont trop faibles, en donnant à la flamme moins d'éclat, une coloration plus rouge, un volume plus grand, à cause d'une combustion moins rapide, faisaient diminuer l'intensité lumineuse d'une égale section de la flamme, tout en accroissant en somme la quantité de la lumière produite;

4° Enfin, que le maximum d'intensité lumineuse totale avait lieu au moment où des particules solides charbonneuses étaient tout près d'échapper à la combustion, tant la proportion d'air ambiant s'approchait de la limite strictement utile. On conçoit d'ailleurs la nécessité où l'on est toujours de s'écarter d'une telle limite, dans la crainte de la dépasser et d'occasionner une déperdition de gaz et une production de fumée.

Mais était-il impossible, se demandait la société, de réunir les deux conditions d'une température plus élevée, dans les particules charbonneuses, et d'un assez grand volume de la flamme?

Les ingénieuses dispositions imaginées par M. Chaussenot, déclarent les rapporteurs, ont produit ce résultat remarquable : quelques mots suffiront pour le prouver. L'appareil de M. Chaussenot se compose d'une double enveloppe de verre, disposée de telle sorte que l'air extérieur s'échauffe beaucoup avant d'arriver à la flamme dont il doit entretenir la

combustion ; cette circonstance permet à la fois de mieux utiliser l'oxygène de l'air, d'employer moins d'excès de ce dernier pour obtenir la précipitation du carbone et sa combustion ; enfin, par cette raison même, et par l'élévation de la température de l'air, de moins refroidir le gaz qui brûle, et par conséquent de lui conserver davantage de pouvoir illuminant.

On aperçoit que cet appareil, pour le principe sur lequel il repose, et même pour le mode d'exécution, rentre à beaucoup d'égards dans les conditions de construction du bec Dixon, qui a été exposé plus haut.

Les commissaires de la Société d'Encouragement annoncent qu'avec l'appareil de M. Chaussenot, ils ont varié et répété les expériences, et toujours avec un égal succès ; enfin, ils concluent, ce qui semble un résultat bien élevé, que l'augmentation totale de lumière, des quantités égales de gaz étant brûlées, est sensiblement de 0,33, si on la compare à celle produite dans les becs ordinaires. Les commissaires font d'ailleurs remarquer que le moindre afflux d'air dans le bec Chaussenot, doit nécessairement donner une plus grande stabilité à la flamme, l'empêcher d'être vacillante, la rendre moins fatigante pour les yeux, moins influencée par les courants inconstants de l'air extérieur ; ils affirment que ce dernier fait a été dûment constaté ; en exposant sous la galerie des Proues, au Palais-Royal, où il règne constamment des courants très forts et très variables, l'un des becs en expérience, on a obtenu le résultat le plus décisif et le plus satisfaisant.

Des fumivores et condenseurs de vapeurs dont on a proposé de surmonter les becs de gaz.

Le fumivore le plus généralement employé sur les becs à gaz consiste en un petit appareil fort simple. C'est une petite capsule en cuivre renversée, placée au sommet de la cheminée de verre ; elle est soutenue par trois tiges qui s'emboîtent dans l'épaisseur de la cheminée. On se sert aussi du même appareil sur les becs des lampes à l'huile. Par ce moyen on brûle effectivement une partie de la fumée, mais on ne condense point les vapeurs aqueuses.

Cependant, l'un des plus grands inconvénients que présente l'éclairage au gaz consiste dans l'énorme quantité d'eau que le gaz apporte avec lui, et dont la vapeur, condensée au loin dans les appartements, est fort incommode par l'humidité qu'elle produit. Pour de certains magasins c'est un dommage véritable.

M. Bourguignon a imaginé un fumivore qui, suivant lui, doit non-seulement brûler la fumée, mais condenser la totalité des vapeurs aqueuses de manière à ce qu'on puisse les recueillir dans le voisinage du bec à l'état de liquidité. Ce second but n'est qu'imparfaitement atteint par son appareil, et il deviendra inutile de s'occuper du premier, si, par l'emploi

du bec Dixon ou de l'appareil de M. Chaussenot, l'on parvient à se garantir du refroidissement du courant d'air, cause unique de la production de la fumée. Mais sous un tout autre rapport que celui des effets cherchés par M. Bourguignon, son fumivore mérite d'être examiné. M. Payen, qui avait reçu de la Société d'Encouragement, mission pour faire des expériences sur l'emploi de ce fumivore, croit avoir constaté qu'il procure, pour des quantités données de gaz brûlé, une augmentation absolue de lumière qu'il évalue dans le rapport de 176 à 100 par comparaison avec le service d'un bec brûlant à découvert. Nous dirons encore ici que si le bec Dixon est adopté, cet avantage relatif disparaîtra, mais nous insistons sur cet effet du fumivore Bourguignon, parce qu'il tend à confirmer le résultat produit par le bec Dixon. En effet, si l'appareil de M. Bourguignon augmente la quantité de lumière, c'est uniquement parce qu'en diminuant le tirage, un trop grand afflux d'air ne vient plus refroidir le gaz et s'opposer à sa combustion complète. Quoi qu'il en soit, voici en quoi consiste le fumivore de M. Bourguignon. C'est un globe de verre dépoli, ouvert par la partie supérieure et la partie inférieure, ou bien un large entonnoir renversé. L'ouverture inférieure, d'un diamètre peu différent de celui de la cheminée, s'applique sur elle, et l'autre ouverture reçoit l'extrémité évasée d'un tube de cuivre droit ou contourné, qui est terminé inférieurement par une capsule percée à sa partie supérieure d'un grand nombre de petites ouvertures. Les gaz qui s'échappent du lieu où se fait la combustion, traversent le tube et sortent par les ouvertures pratiquées au-dessus de la capsule. Dans ce trajet, les gaz se refroidissent et une partie des vapeurs (mais une partie seulement) se condense et tombe à l'état liquide dans la capsule.

CHAPITRE V.

Des Compteurs, instruments destinés à constater les quantités de gaz employées par les consommateurs.

On reproche avec quelque apparence de raison à l'éclairage au gaz de soumettre les consommateurs à la surveillance trop rigoureuse des compagnies qui le fournissent. Il peut, en effet, être parfois gênant pour un commerçant de voir interrompre tout-à-coup l'éclairage de son établissement, quand l'heure fixée dans sa police d'abonnement vient à sonner. Il lui reste, à la vérité, la ressource d'empêcher la fermeture de son robinet par l'agent de la compagnie qui lui livre le gaz, au moyen d'un bon pour prolongation accidentelle; mais il faut convenir que c'est là une sorte d'assujettissement. D'un autre côté, les compagnies ne peuvent faire les frais d'agents assez nombreux pour que tous les robinets de leur service

soient éteints précisément aux heures fixées par les polices d'abonnement, et on peut assurer que malgré les frais très considérables que font les compagnies en salaires d'agents, elles sont journellement frustrées par une consommation très considérable de gaz qui ne leur est pas payé. Il serait donc bien à désirer qu'on pût trouver un procédé assuré pour la mesure éventuelle et rigoureuse du gaz brûlé par les consommateurs, au moyen, en même temps qu'il satisferait à toutes les conditions de loyauté et de bonne foi dans ce commerce, préviendrait de trop fréquentes contestations entre les consommateurs et les agents des compagnies. De nombreux instruments ont été proposés pour atteindre à ce but. Nous passerons sous silence, comme peu susceptibles d'application utile, plusieurs de ces inventions. Nous nous arrêterons au *compteur à eau*, dont la construction repose sur un principe certain, mais qui malheureusement est influencée par des circonstances qu'on ne peut guère maîtriser.

Quoique cet instrument ait été breveté en Angleterre au nom d'un autre que l'inventeur, il paraît qu'il a réellement été conçu par un ingénieur du nom de Clegg. Voici en quoi il consiste et sur quel principe il repose.

L'appareil, qui occupe fort peu de place, se compose (fig. 7 de la planche X) d'un espace cylindrique A A d'une petite épaisseur, dont l'axe est horizontal. La capacité intérieure du cylindre est divisée en trois parties par des diaphragmes cylindriques mobiles autour de son axe; les deux cylindres intérieurs sont eux-mêmes divisés en trois parties *b*, *c*, *d*, et B, C, D, par des lames métalliques planes, leur capacité communiquant entre elles par des ouvertures *q*, *q'*, *q''*, pratiquées près de la circonférence du cylindre intérieur, et avec le réservoir A A par des ouvertures *p*, *p'*, *p''*, pratiquées dans le cylindre extérieur. Les premières lames de séparation sont fixées à un cylindre qui environne l'axe creux du grand cylindre AA; ce dernier est percé d'une ouverture pour laisser dégager le gaz, et le cylindre qui enveloppe l'axe A A porte une rainure correspondante à cette ouverture, afin qu'elle reste toujours béante pendant la rotation. Le cylindre A étant rempli d'eau jusqu'à une hauteur un peu inférieure à l'orifice de l'axe creux, et le gaz arrivant par cet axe, il est évident que le gaz en se dégageant devra relever continuellement les parois de l'espace sous lequel il se dégage, et par conséquent faire tourner le système des trois capacités *b*, *c*, *d*, B, C, D; alors, par un mécanisme très simple, un cadran placé au centre du grand cylindre ou à sa partie supérieure pourra indiquer, au moyen d'une aiguille, le nombre de tours de la roue, c'est-à-dire le volume de gaz écoulé, en litres ou en pieds cubes.

Dans la construction de ces appareils il est extrêmement important qu'aussitôt que le gaz cesse d'arriver dans un des espaces, il s'ouvre dans le vase AA; car, 1° s'il s'ouvrait plus tard, la rotation diminuant cet espace d'un côté et l'augmentant de l'autre, il deviendrait difficile d'établir une parfaite compensation entre ces deux effets; et si l'augmentation était plus grande que la diminution, le gaz se dilaterait et présenterait une résistance qui pour-

rait arrêter le mouvement; et si le contraire avait lieu, la roue présenterait également une résistance au mouvement; 2° si l'espace plein de gaz en laissait échapper lorsque le tube alimentaire lui en fournit encore, une portion de gaz fourni ne serait pas mesurée. Il est donc de rigueur absolue que l'extrémité *p* de l'espace D soit bien au niveau du point *q*, où se trouve l'ouverture pratiquée dans le diaphragme, pour qu'à l'instant où le point *p* sort de l'eau, l'ouverture *q* soit immergée; alors le gaz de D se vide dans A A, et le gaz pénètre dans la capacité B en passant à travers l'ouverture *q'*. Il est également indispensable que le liquide soit toujours à la hauteur de la ligne horizontale qui passe par les deux points *p* et *q*, ou *p'* et *q'*, ou *p''* et *q''*.

On conçoit que cet ingénieux appareil offre en outre la facilité de mesurer la faculté éclairante des différents gaz, et de la comparer entre eux, en réglant l'ouverture du robinet d'émission de manière que les flammes comparées à une autre flamme constante aient le même degré d'intensité.

Il est malheureusement visible que les conditions que nous avons exigées dans la description de cet appareil, pour qu'il fonctionne avec régularité et certitude, sont de nature à en rendre l'usage bien loin d'être exempt d'irrégularité et de doute sur les résultats. La seule condition d'un niveau constant de l'eau est déjà bien difficile à remplir; car avec le gaz, il arrive constamment dans l'appareil des cylindres, une quantité considérable de vapeurs aqueuses, qui s'y condensent et changent inévitablement le niveau d'eau. Aussi, malgré tout le mérite de l'invention, elle est restée à peu près stérile, et l'usage du compteur à eau a été presque généralement abandonné.

Mais nous annonçons avec plaisir que M. Clegg a pris tout récemment un brevet d'invention, en Angleterre, pour un compteur sans eau, qui doit ne plus rien laisser, dit-il, à désirer, sous le rapport de certitude dans le mesurage du gaz débité. L'inventeur est actuellement à Paris, où son nouveau système de compteur est devenu l'objet d'un établissement spécial dans lequel on va s'occuper de la construction de ces appareils, dont on n'a pas encore fait connaître le mécanisme.

L'importance, sinon de faire cesser entièrement la déperdition du gaz qui échappe à la combustion dans la partie centrale du cône de flamme produit par les becs, (ce à quoi il est peut-être impossible de jamais parvenir d'une manière absolue), mais du moins de diminuer le plus possible l'inconvénient, nous fait juger à propos de revenir encore sur les considérations qui se rattachent à cette proposition.

Avec un peu d'attention, nous pouvons nous rendre compte assez distinctement de ce qui a lieu dans le cône lumineux qui s'élève au-dessus d'un bec de gaz; car les flammes sont transparentes et laissent voir ce qui se passe dans leur intérieur. De cette transparence nous avons mille preuves. Par exemple, si l'on place une lumière artificielle dans un espace

éclairé par le soleil, on distinguera au travers les objets qu'il illumine. En général on aperçoit très distinctement une lumière à travers une autre flamme d'une moindre intensité.

La flamme d'un bec d'éclairage a une forme conique, et si on l'examine avec attention, il est facile d'y reconnaître quatre parties distinctes : 1° à sa base se trouve une zone d'un bleu sombre, qui s'amincit à mesure qu'elle s'éloigne de l'issue du bec, et disparaît complétement là où la surface extérieure de la flamme s'élève verticalement ; 2° au centre de la flamme est un espace obscur qu'on aperçoit à travers l'enveloppe brillante ou flamme extérieure ; cet espace, comme il a été dit précédemment, est occupé par du gaz qui ne brûle pas, mais en réalité il est bien plus étendu qu'il ne paraît l'être ; 3° autour de cet espace est la partie brillante de la flamme ; 4° enfin au dehors de celle-ci on aperçoit, si l'on regarde attentivement, une dernière enveloppe peu lumineuse ; c'est dans cette dernière enveloppe que s'achève la combustion du gaz déjà dépouillé de son carbone qui s'est précipité sur la partie occupée par la flamme blanche et très lumineuse.

Il reste donc prouvé que le noyau des flammes ne brûle point et n'émet par conséquent pas de lumière. Tous nos efforts doivent donc tendre à diminuer le plus possible l'épaisseur de ce noyau. Or, peut-il y avoir rien de plus mal entendu que de faire pour l'issue du gaz dans les becs une série de trous circulaires ? C'est le vrai moyen d'augmenter la somme des diamètres des noyaux incombustibles. Il paraît bien plus rationnel de répartir l'ouverture totale du bec sur une ligne d'égale épaisseur, c'est-à-dire dans les becs ronds, par exemple, d'en faire une fente annulaire. Les intervalles qu'on laisse entre les trous circulaires étant ainsi supprimés, pour une égale émission de gaz il deviendra dès lors possible d'amoindrir considérablement le diamètre de la fente, et par conséquent de diminuer d'autant l'épaisseur du noyau par rapport au développement des surfaces de la flamme en combustion. En un mot, nous entendons que dans toute espèce de bec, dans les ronds comme dans les plats, dits *éventails*, le gaz s'échappera par une ouverture de forme analogue. Nous n'apercevons aucune espèce d'inconvénient à une disposition qui évidemment aurait un heureux résultat pour la combustion plus complète du gaz. On serait, à la vérité, dans la nécessité de rendre cette fente d'une épaisseur infiniment petite, et on pourrait en craindre l'engorgement pendant le service ; mais il est si facile, à l'aide d'une lame en forme de section de cercle, de nettoyer cette fente, que cela ne peut faire d'obstacle.

Qu'on remarque bien que dans le système des ouvertures circulaires des becs de gaz, on exige que les flammes se pénètrent, se confondent, il ne peut donc passer d'air entre elles ; et par conséquent il faut considérer, sous le rapport de l'influence de l'air dans la combustion, le cercle entier formé par les flammes comme ayant dans tout son prolongement la même

épaisseur de noyau et comme offrant le même obstacle à la combustion centrale sur tout ce développement.

Examen de la question des dimensions les plus avantageuses à donner aux becs.

Dans l'usage habituel, à Paris du moins, nous connaissons trois sortes de becs à trous circulaires. Le plus petit de ces becs est percé sur l'anneau circulaire qui le termine de 4 trous; le bec moyen est percé de 12 trous, et enfin le grand bec en porte 20. Les compagnies qui vendent le gaz ont fixé des prix différents pour le service respectif de ces trois sortes de becs. Nous ne croyons pas qu'en général ces prix aient été bien rigoureusement calculés d'après la consommation de gaz. Mais ce n'est pas sous ce point de vue que nous examinons la question; nous supposerons le calcul proportionnel bien établi, et nous recherchons pour les quantités de gaz réellement consommées, quelles sont les dimensions de bec les plus économiques pour les consommateurs.

D'abord, nous remarquons que le bec à 4 trous a des ouvertures d'un diamètre beaucoup plus grand que les 20 trous. Par les raisons que nous avons exposées plus haut, ce petit bec doit perdre plus que le grand, en gaz qui échappe à la combustion à cause du plus grand diamètre des trous.

Mais, supposons, pour tous les becs, les trous égaux en diamètre, et poursuivons notre examen.

La question se trouve ramenée à ces simples termes : Les grands faisceaux de flammes sont-ils plus économiques que les petits faisceaux ?

Remarquons d'abord, pour arriver à la solution de cette question, que *quatre* conditions influent décidément sur la combustion complète de l'hydrogène carboné, et pour qu'elle soit la plus productive en éclairage.

1° La combustion doit être instantanée ;

2° La combustion de l'hydrogène doit encore avoir lieu après qu'il a été privé de la plus grande partie de son carbone, éliminé sous l'influence d'une température élevée ;

3° La combustion du carbone séparé de l'hydrogène, doit également s'effectuer ;

4° Il faut que le charbon mis à l'état de liberté s'échauffe progressivement depuis le degré dit *température rouge*, jusqu'à celui caractérisé par *chaleur rouge-blanc*.

C'est ce dernier effet qui se manifeste au summum de l'éclat de la flamme. Il faudrait donc, pour obtenir la lumière la plus vive, la plus brillante, pour en obtenir le plus possible, arriver au maximum de la précipitation du carbone par la plus haute température ; mais ces deux effets sont constamment en raison inverse l'un de l'autre, car si la température de la flamme est très élevée, ce qu'on ne peut obtenir que par un fort tirage de la cheminée du bec, cette flamme devient beaucoup moins volumineuse ; si au contraire on n'atteint pas à une haute température, la

flamme, dans ce cas, prend un grand développement. Pour savoir s'il est plus avantageux d'augmenter la précipitation du carbone, c'est-à-dire la température d'une flamme, examinons donc si dans les flammes peu volumineuses, dans celles produites par une vive combustion, l'éclat peut compenser le grand volume qu'on obtient dans le cas d'une combustion moins active. On s'est livré à ces essais comparatifs, et l'on a pu très facilement et très positivement s'assurer, en opérant par comparaison avec une flamme constante, des propriétés de celles qui résultent de la combustion de la même quantité de gaz, sous un plus grand ou un moindre tirage ; on a vu :

1° Que les grandes flammes, quoique moins éclatantes, donnent plus de lumière absolue que les flammes plus vives et plus petites, et cette différence dans la quantité de lumière produite est tellement grande, que dans les comparaisons qui ont été faites, l'éclat des petites flammes a été fort loin de compenser pour le volume des grandes. Nous ferons remarquer en passant, qu'il résulte de ces expériences, que là où on ne tiendra pas essentiellement à la beauté et au brillant des becs d'éclairage, et qu'on aura principalement en vue d'illuminer de plus vastes espaces, il sera toujours avantageux de modérer le tirage, afin de laisser aux flammes le plus grand développement possible.

2° Que la même étendue, dans le cas de deux flammes provenant de la combustion d'une même quantité de gaz de même qualité, avait une intensité lumineuse d'autant plus grande que la flamme était moins étendue, et que par conséquent le tirage de la cheminée avait été plus grand. Cette deuxième proposition n'est que le corollaire de la première.

Ces principes étant posés, considérons les différents becs sous le point de vue de leur étendue.

L'échauffement mutuel des différentes parties de la flamme est, comme nous l'avons déjà vu, une circonstance qui a la plus grande influence sur la lumière qu'elle produit, et cette influence doit diminuer à mesure que le diamètre du bec augmente ; d'ailleurs, à mesure que le diamètre du bec s'agrandit, le courant d'air intérieur augmente aussi d'épaisseur, et sa partie centrale se trouvant plus éloignée de la flamme, par conséquent une plus grande quantité d'air passe sans servir à la combustion, et dans son passage il s'échauffe inutilement pour l'éclairage.

Dans un bec de gaz, il s'établit, comme on sait, deux courants d'air ambiant, qui ont l'un et l'autre une influence non moins grande sur la forme, la blancheur et l'intensité de la flamme. Quand le courant extérieur est trop considérable par rapport à l'intérieur, la flamme s'effile, s'allonge, et si la différence entre les deux courants est trop considérable, la combustion cesse d'être complète. Quand, au contraire, c'est le courant *intérieur* qui prédomine trop, la flamme se renfle, augmente de hauteur, et si ce courant intérieur vient à prédominer trop à son tour sur le courant extérieur, il ne tarde pas à se manifester de la fumée,

C'est entre ces deux limites qu'est en réalité la mesure des dimensions les plus avantageuses à adopter pour la production d'une belle flamme, et pour obtenir le plus de lumière en consommant une quantité donnée de gaz. Ne perdons pas de vue que pour obtenir le maximum de lumière, il faut que la quantité d'air qui afflue sur la flamme, excède un peu mais très peu seulement, celle qui est rigoureusement nécessaire pour la combustion du gaz. C'est sous ce point de vue avéré de la nécessité d'une compensation dans l'activité des deux courants intérieur et extérieur, que nous considérons l'excellence du bec *Dixon* décrit plus haut et qui permet, sans aucune espèce d'embarras, de régulariser les choses pour le but cherché.

La nécessité d'échauffer un bec grand et dont la masse métallique est considérable, la nécessité de maintenir cet échauffement pendant toute la durée du brûlage dans l'air d'un appartement qui se renouvelle sans cesse, est donc une cause permanente d'affaiblissement de la lumière, et l'influence de cette cause diminuera d'autant plus que le diamètre du bec sera plus amoindri.

Nous ne connaissons aucune série d'expériences faites directement sur la combustion du gaz préparé à l'avance, et par les résultats desquels nous puissions confirmer notre raisonnement. Mais il y a eu des expériences faites par M. Péclet, en employant pour combustible l'huile non décomposée. Or, la combustion de l'huile dans une lampe est constamment précédée, comme nous l'avons dit, de sa conversion en gaz hydrogène carboné. Nous pouvons donc, avec la plus grande plausibilité, assimiler les deux espèces de combustion, car elles sont identiques, et nous allons donner les résultats des quatre expériences de M. Péclet. En voici le tableau.

Combustion d'une même qualité d'huile, dans quatre becs de diamètres différents.

DIAMÈTRE du courant d'air intérieur.	INTENSITÉ de la lumière.	CONSOMMATION d'huile par heure.
		Grammes.
16 millimètres. . . .	107. 66	51 14
12 millimètres. . . .	80. 00	36. 61
9 millimètres. . . .	75. 16	31. 85
6 millimètres . . .	45. 00	17. 16

Ce tableau fait voir tout l'avantage qu'offre l'amoindrissement du diamètre des becs. La consommation d'huile dans un temps donné (soit une heure) est, pour les petits diamètres, bien loin d'être en rapport direct avec ces diamètres. Par exemple, et pour nous borner à une seule des quatre expériences. Posons : diamètre 16 mill. : — diamètre 6 millim. ; 107,66 : 51,14 g : : 45 : x — 20,80.

Proportionnellement à la consommation du bec de 16 millim., pour production correspondante en lumière, le bec de 6 millim. aurait dû consommer 20,80 grammes environ d'huile, et n'en a consommé que 17.

Donc, dans de certaines limites, et partout où les localités ne s'y opposeront pas, le consommateur de gaz trouvera de l'avantage à employer des becs d'un moindre diamètre que ceux connus à Paris sous le nom de *becs entiers*.

Comparaison du prix de revient de l'éclairage au gaz de houille par rapport à l'éclairage avec des lampes à huile, avec les bougies de cire, de blanc de baleine, les chandelles de suif, etc., etc.

M. Péclet a publié le résultat des expériences auxquelles il s'est livré avec beaucoup d'assiduité pour constater l'économie qu'offre respectivement dans l'éclairage, l'emploi des diverses matières dont on fait ordinairement usage pour se procurer de la lumière au moyen de leur combustion. Nous croyons utile de reproduire ici le travail de cet observateur.

NATURE du COMBUSTIBLE.	QUANTITÉ de combustible nécessaire pour fournir une lumière égale à celle qu'on obtient avec un bon CARCEL brûlant 42 grammes d'huile à l'heure.	PRIX du kilo du combustible employé.	DÉPENSE pour une heure d'éclairage.
Chandelle de 6 à la livre. . . .	70 35	1. 40	0. [illegible]
Chandelle de 8.	85 92	1. 40	0. 120
Chandelle dite économique de 6.	98. 93	2. 40	0. 237
Bougie de pure cire de 5 à la liv.	64. 04	7. 60	0. 486
Bougie de blanc de baleine de 5 à la livre.	61. 94	7. 60	0. 478
Lampe à mouvement d'horlogerie.	42 »		0. 058
Lampe à mèche plate, à réservoir supérieur et à cheminée.	88. »		0. 123
Lampe astrale.	86. 16		0. 120
Lampe sinombre, à réservoir annulaire, bec n° 1.	50. 58		0 070
Lampe sinombre à réservoir supérieur, bec n° 4.	43 90		0. 061
Lampe à réservoir supérieur, bec en fer-blanc..	47. 77	1. 40	0. 066
Lampe de Girard, bec en fer-blanc.	54. 52		
Lampe hydrostatique de Thilorier, bec n° 1.	47. 50		0. 076
Id. bec n° 2.	45. 76		0. 066
Id. bec n° 3.	42. 46		0. 064
Id. bec n° 4.	35 33		0. 059
Gaz de houille.	107 litres.	5 c. les 138 li.	0 039

M. Péclet a évalué trop bas le prix du gaz de houille ; au taux de 6 c. par heure d'éclairage d'un bec ordinaire, comme le paient actuellement les consommateurs à Paris, la dépense pour 107 litres est d'environ 0 fr. 042 et non pas 0 fr. 39.

Mais même avec cette rectification, on voit combien sous le point de vue d'économie, l'éclairage au gaz est préférable à tout autre ; sans parler des frais d'entretien et de nettoyage journalier des lampes à l'huile, du prix des mèches, etc., etc.

De l'emploi des photomètres ou des moyens de constater l'intensité de la lumière, et de comparer entre eux sous ce rapport les divers modes d'éclairage et les appareils.

Nous ne nous occuperons pas ici du savant instrument inventé par M. Leslie pour apprécier l'émission d'infiniment petites quantités de lumière. Ce photomètre, fondé sur ce principe que lorsque la lumière est absorbée par un corps, elle produit une chaleur proportionnelle à l'absorption, n'est applicable que pour des recherches théoriques et d'une extrême délicatesse.

Les résultats plus faciles à constater, et en quelque sorte plus vulgaires, que l'on obtient par la mesure des ombres, sont les seuls dont nous parlerons.

Avant de faire connaître les instruments qui y servent et la manière d'opérer, il convient de fixer les idées sur les propriétés physiques de la lumière qui rendent ces instruments applicables à la mesure de son intensité.

1° *La lumière rayonne en ligne droite, quelle que soit la nature des corps dont elle émane.* Voilà pourquoi si l'on place un corps opaque sur la ligne qui joint l'œil et le corps lumineux, l'image de celui-ci sera interceptée.

2° *Ombre et pénombre sur les corps éclairés.* Une portion seulement de la surface du corps sur lequel la lumière se projette sera éclairée, l'autre restera obscure. Si le corps sur lequel la lumière se projette est sphérique, on peut observer que sur sa surface le passage de l'ombre à la lumière n'a pas lieu brusquement, et que la cessation de l'éclairage n'a lieu que par une dégradation insensible. On a donné le nom de *pénombre* (presque ombre) à l'étendue de la surface dans laquelle cette dégradation successive a lieu.

3° *Ombre et pénombre dans l'espace.* Les corps opaques projettent aussi derrière eux un espace dans lequel ne pénètre pas la lumière qui les éclaire par devant. Mais cet espace obscur est entouré d'une zone dans laquelle la lumière pénètre seulement en partie.

Suivant les rapports de dimensions respectives du corps lumineux et du corps opaque qui lui est opposé, le cône de l'ombre projetée sera *fini* ou

infini. Si le corps lumineux est plus petit que le corps opaque, le sommet du cône d'ombre sera tourné du côté du corps lumineux; l'ombre aura donc une étendue *infinie*, qui grandira à mesure que les deux corps éclairé et opaque s'éloigneront entre eux. Au contraire, comme il est facile de le prévoir, si le corps opaque a moins d'étendue que le corps lumineux, il y aura renversement de l'effet, et le sommet du cône d'ombre, placé derrière le corps opaque, aura une étendue limitée ou *finie*.

Dans un cas comme dans l'autre, l'espace obscur situé derrière le corps opaque, restera entouré d'une zône dans laquelle la lumière ira en s'affaiblissant continuellement.

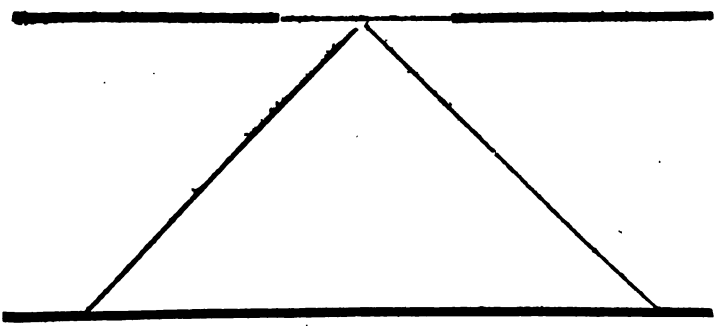
4° *Intensité de la lumière*. A mesure que les corps s'éloignent du foyer lumineux, leur éclairage décroît sans cesse jusqu'au point de cesser entièrement. Cela doit être en effet, et c'est une conséquence nécessaire du mode d'émission de la lumière en ligne directe. Considérons un faisceau de lumière émanant d'un point fixe. Il est évident que les rayons qui composent ce faisceau se propageant en ligne droite, iront continuellement en s'écartant les uns des autres; ils arrivent donc sur la surface qui les reçoit avec un écartement d'autant plus grand qu'elle sera plus éloignée du foyer lumineux d'où part le faisceau. Or, chacun des rayons conserve la même intensité; c'est donc la même somme de lumière répartie sur une surface de plus en plus grande; il doit finir par en résulter, après un affaiblissement progressif de l'éclairage, une obscurité complète; et c'est ce qui a lieu en effet. On démontre en géométrie que si dans un cône on fait des sections par des plans parallèles, les surfaces de ces sections croissent comme les carrés de leur distance au sommet du cône; donc, l'intensité de la lumière doit diminuer en raison inverse du carré de la distance entre le corps opaque et le foyer lumineux. Ainsi donc, lorsqu'un corps quelconque est éclairé par une bougie, une lampe, un bec de gaz, etc., si on l'éloigne du foyer lumineux, de manière que la distance devienne deux fois plus grande qu'elle n'était dans le premier moment, ce corps doit être quatre fois moins éclairé; si la distance devenait trois fois plus grande, il serait neuf fois moins éclairé, et ainsi de suite, toujours en raison inverse du carré de la distance.

Ces principes ainsi posés, on concevra facilement comment les intensités comparées entre plusieurs lumières peuvent se déduire de la mesure des ombres, qui sont constamment proportionnelles à ces intensités.

Supposons que deux parties d'un carton blanc soient éclairées séparément par chacune des deux lumières qu'il s'agit de comparer : on pourra faire varier la distance d'une des deux lumières au carton, jusqu'à ce que les deux parties du carton soient également éclairées; alors il est évident que les intensités des deux lumières seront en raison directe du carré de leur distance à la partie du carton qu'elles éclairent. Si l'une d'elles est à une distance double de l'autre, et qu'il y ait égalité d'éclairage, on en pourra conclure que son intensité lumineuse est quatre fois plus grande;

si la distance est triple, l'intensité lumineuse est neuf fois plus grande, et ainsi de suite. Voici, pour constater ces résultats d'une manière commode et prompte, un petit instrument photométrique qu'a imaginé M. Ritchie, de Nain. Il consiste en une boîte rectangulaire ouverte par les deux bouts à droite et à gauche. Cette boîte est de grandeur indéterminée, mais deux pouces carrés sont suffisants. On noircit les parois intérieures de la boîte, afin d'absorber la lumière irrégulière. On place dans l'intérieur de cette boîte, sous une inclinaison de 45°, et à angles droits entre elles, deux plaques de verre. Sur le côté supérieur de la boîte, on a pratiqué une ouverture rectangulaire d'environ un pouce de long et un huitième de pouce de large, qui passe par la ligne formée par l'intersection des deux lames de verre. Il faut couvrir cette ouverture, soit avec une gaze fine ou du papier huilé.

Vue en coupe de la boîte photométrique.



Pour faire usage de cette boîte photométrique, il faut la placer sur une ligne droite entre les deux lumières à essayer, et l'approcher soit de l'une ou de l'autre des deux lumières, jusqu'à ce que le disque de papier soit également illuminé par les deux flammes. Alors on mesure les distances et l'on en conclut les intensités lumineuses, comme nous l'avons dit plus haut.

Il est bon, pour observer l'illumination du disque de papier, de le regarder par un tube noirci dans l'intérieur, de 7 ou 8 pouces de long.

Il peut arriver que les flammes qu'on veut comparer soient de teintes différentes, ce qui est indépendant des intensités de lumière, mais ce qui peut tromper l'observateur. Pour obvier à cette cause d'erreur, voici le moyen que propose M. Richie, c'est, au lieu d'observer une surface blanche, de la couvrir de caractères d'une extrême ténuité. Lorsque l'observateur pourra lire ces caractères avec la même facilité sur l'un comme sur l'autre côté, il en conclura l'égalité d'illumination.

Les modifications qu'on fait subir à la lumière des becs de moyen d'enveloppes translucides.

Les globes ou sphères, semi-sphères, cloches droites ou renver dont on enveloppe fréquemment les becs de gaz, ont tou objet de rendre la lumière diffuse et d'atténuer l'éclat de la flam soulager la vue. Ces enveloppes peuvent être en papier, toile, p verre dépoli, etc.

On fait aujourd'hui principalement usage des verres dépolis à l'i

Non-seulement les enveloppes translucides soulagent la vue, en d le trop vif éclat du gaz, mais elles ont l'avantage de produire sur qu'elles éclairent et derrière eux, des pénombres très étendues. A ploi de ces appareils, si les corps opaques n'ont que peu dépaisse bre projetée derrière eux n'aura donc que très peu de grandeur. avantage marqué dans l'éclairage des appartements. Ces effets pr de ce que la lumière étant dispersée par l'enveloppe translucide, tat est le même que si elle émanait directement de cette envelo conséquent toutes les pénombres doivent être très larges, et p les corps d'un plus petit diamètre, l'ombre projetée derrière est d'autant plus courte que le diamètre est plus petit.

CHAPITRE VI.

Application du gaz au chauffage des liquides.

Nous croyons devoir ici faire connaître l'application qu'on a t la combustion du gaz pour se procurer la chaleur nécessaire à la des aliments, ou du moins au chauffage des liquides. M. Robis crétaire de la Société royale d'Edimbourg, a fait connaître l'app gaz destiné à cet usage.

Il se compose d'un tube conique, ouvert des deux bouts, offra partie inférieure une section de six pouces de diamètre, sa haute pied, et sa section à la partie supérieure trois pouces de diamètre : est recouverte d'une toile métallique en cuivre, offrant cinquante par pouce carré ; trois pieds adaptés à la partie inférieure de ce supportent à six lignes au-dessus du plan sur lequel il est posé montants en tôle, fixés sur deux cercles, peuvent à volonté env le tube et soutenir, à un pouce au-dessus de la toile métallique, qu'on se propose de chauffer.

Lorsqu'on introduit sous l'appareil le courant de gaz équivalant à un bec ordinaire, et qu'on présente un corps enflammé au-dessus de la toile métallique, il se manifeste une flamme bleuâtre sur toute la surface de cette toile; si alors on pose un vase rempli d'eau au-dessus de cette flamme à l'aide d'un support dont on a parlé, elle s'échauffe rapidement, sans qu'il se décèle aucun échappement de gaz non brûlé, ni par aucune odeur désagréable facile à reconnaître, ni par la présence du charbon léger répandu dans l'atmosphère. Les deux effets au contraire ont lieu, lorsqu'en levant l'appareil, on allume le gaz à l'issue du bec, et qu'on expose directement au-dessus un vase rempli d'un liquide à chauffer. On conçoit en effet que, dans ce dernier cas, le contact des parois refroidies abaisse la température de la flamme au point de rendre impossible la combustion ultérieure; que, par conséquent, le charbon non encore brûlé, et même les gaz échappés à la combustion, se répandent dans l'atmosphère: l'odeur désagréable qui en résulte, le dépôt de flocons de noir de fumée sur les plafonds, les tentures, les ameublements, sont des inconvénients graves qu'il importe beaucoup d'éviter. Il est facile encore de concevoir comment on y parvient au moyen de l'appareil imaginé par M. Robison. Dans ce cas, en effet, le courant du gaz entraîne avec lui une quantité d'air atmosphérique suffisante pour qu'après leur mélange, en passant à travers de la toile métallique, la combustion de l'hydrogène et du carbone ait lieu simultanément, et qu'ainsi aucune partie échappée à la combustion ne puisse se répandre dans l'atmosphère; la teinte bleuâtre de la flamme et son pouvoir éclairant presque nul, le démontrent d'ailleurs suffisamment.

La combustion complète du gaz hydrogène carboné, appliqué au chauffage, en évitant les inconvénients assez graves signalés plus haut, constitue le principal avantage de l'application nouvelle: il en résulte bien aussi une économie dans la quantité de gaz employée pour produire une égale quantité de chaleur; mais cette économie, d'après une moyenne de plusieurs expériences, ne s'élève guère au-delà de dix pour cent. (Rapport de M. Payen à la Société d'Encouragement.)

Nous devons rappeler une précaution essentielle à prendre quand on fait usage de cet appareil: il faut, dès qu'on a ouvert sous le tube l'issue du gaz, s'empresser de présenter le corps enflammé au-dessus de la toile métallique; de la négligence à cet égard, il pourrait résulter qu'il se formerait dans la capacité du tube un mélange explosif, et qu'il y aurait une légère détonation au moment de l'allumage.

Voici la représentation de cet appareil. Pl. XVII.

Fig. 3. Elévation de l'appareil pour chauffer les liquides au moyen du gaz.

Fig. 4. Le même vu en coupe verticale.

Fig. 5. Diaphragme en toile métallique.

a, Tube conique enveloppant la flamme du gaz.
b, Trépied sur lequel repose le tube conique.
c, Montants en tôle qui supportent la vase *g*, contenant le liquide à échauffer.
d, Diaphragme en tissu métallique.
e, Tuyau de conduite du gaz.
f, Robinet adapté à ce tuyau.

CHAPITRE VII.

Divers appareils étrangers.

N° 1. *Système imaginé par M. Hobbins, de Wolverhampton, en Staffordshire, pour régler la charge des cornues à gaz.*

L'objet que se propose l'inventeur est multiple. D'abord il a cherché à rendre plus facile la charge et le vidage des cornues, sans recourir au lutage et au délutage des jointures; il a eu aussi en vue une décomposition plus rapide de la houille, au moyen de ce qu'il la répand plus uniformément et à une moindre épaisseur sur le fond des cornues. Dans un pareil, l'inventeur prétend encore parvenir à la purification du gaz sans avoir recours à l'action manuelle ou mécanique d'instruments chargés de maintenir une agitation constante du gaz dans le lait de chaux ou des substances purifiantes. Les figures 2, 3, 4, 5, 6 et 7 de la planche font voir le système de M. Hobbins.

La fig. 2 montre une section longitudinale d'une cornue, que l'on suppose placée dans un fourneau qui occupe l'espace compris entre les lignes ponctuées *a a*; les deux bouts de la cornue sont boulonnés sur les côtés de ladite, et comme ils projettent en dehors du fourneau, ils se trouvent garantis de l'action du feu; *b* et *c* sont deux racloirs fixés à des verges en fer, qui traversent les extrémités boulonnées de la cornue et sont munies de poignées à leurs extrémités. De chacune des extrémités de la cornue, il projette horizontalement un tube qui sert à soutenir et guider les verges des racloirs qui glissent à travers. La forme du racloir *b* se voit sur la figure séparée 3, et la forme du racloir *c* sur la fig. 4. Chacun des deux racloirs, il y a deux entailles carrées, qui, glissant sur des barres de fer carrées, placées longitudinalement sur le côté supérieur de l'intérieur de la cornue, se trouvent ainsi suspendues, et maintenues uniformément dans la position qu'elles doivent avoir. La manière

avec cette cornue est comme suit : avant de la charger, le racloir *c* retiré hors du corps de la cornue jusqu'auprès de son extrémité, et le loir *b* est poussé en dedans de manière à venir au contact de *c*. Les ux racloirs se trouvant alors au-delà de l'ouverture *d*, la charge de rbon est introduite en ouvrant le couvercle *e* ; ensuite on retire le ra- ir *b*, on lui fait quitter sa position au-delà de *d*, et de cette manière il le le charbon en une couche égale et unie sur le fond de cette partie la cornue exposée à l'action du feu. A environ un pied d'intervalle re chacun des deux racloirs, les verges de fer sont conjuguées au moyen ne vis à écrou très solide, en sorte qu'après que ces verges ont été sé- rées, il est facile de les réunir de nouveau. A mesure que la distillation charbon fait des progrès, le gaz produit s'échappe par le tube *f*, et de- il passe à travers le condenseur, jusqu'aux vaisseaux de purification. and tout le gaz a été séparé d'une charge de charbon, le racloir *c* est ussé en avant, et il chasse devant lui le coke, qui va tomber dans l'é- ffoir *g*, d'où on peut l'extraire par l'ouverture *h*, pour le recevoir dans e brouette et l'emporter. Comme il est nécessaire que les ouvertures *d* et en *h*, soient hermétiquement closes pendant tout le temps de l'é- ssion du gaz, les portes ou couvercles de ces ouvertures sont doublées ne lame de plomb, qui, étant à l'abri de la chaleur du fourneau, ne urt pas risque de fondre, et en fermant parfaitement les ouvertures, ite le travail et la perte de temps qu'occasionne le lutage ordinaire.

La figure 5 donne une vue extérieure de l'extrémité de la cornue dans quelle le coke est ramené pour être extrait, et la figure 6 offre une vue mblable de l'autre extrémité de la cornue par où le charbon est intro- it ; les mêmes lettres se rapportent aux mêmes objets sur toutes les ures. La figure 7 est une section verticale d'une série de trois vais- aux épuratoires *i j k* ; leur partie inférieure est occupée par une couche chaux qui s'élève jusqu'à la ligne ponctuée *l l* ; le gaz encore impur sse de la cornue dans le tube *m*, et par l'effet de la pression il descend long de la branche coudée, il sort par l'orifice en entonnoir de l'extré- ité, et se mélange avec la chaux contenue dans le vaisseau *i*, où il dépose ie grande partie de ses impuretés par condensation ; de ce vaisseau le z en s'élevant de nouveau entre le tube *n*, puis s'infiltrant dans la chaux second vaisseau, il s'élève par le tube *o*, et pénètre dans le troisième isseau *k* ; de là il passe par le tube *r* dans le gazomètre. Les tubes cou- rts *p p p* placés au-dessus des vaisseaux dépuratoires sont destinés à ntroduction de la chaux. Les trois tubes *q q q*, du fond des dépuratoires, rvent à l'extraction de la chaux, quand on la juge suffisamment saturée s substances qu'y laisse le gaz en combinaison.

N° 2. *Invention de M. S. Broadmeadow, d'Abergavenny, pour substituer un fourneau en briques aux cornues en fer, pour la distillation de la houille.*

Le plan de l'inventeur consiste : 1° dans la substitution d'un fourneau en briques, à l'emploi des cornues de fonte ; 2° dans la manière d'épuiser de gaz le fourneau dans lequel il se dégage, et au fur à mesure de sa formation, au moyen d'un tuyau d'aspiration ; 3° dans un mode de purification du gaz, soit partiellement ou complétement, au moyen de l'admission d'une certaine quantité d'air atmosphérique dans le gazomètre. La gravure 8 de la planche XIII, montre l'appareil que l'inventeur affirme être propre à atteindre ce triple but. *a* est le fourneau dans lequel le gaz est généré ; *b* la porte du fourneau ; *d* la porte de la grille du foyer ; *e* est un tube qui conduit le gaz du fourneau au condenseur *f*, auquel on ajoute une petite pompe à main *g*, qui a pour objet d'extraire le goudron ; *h* est un tube par lequel le gaz passe du condenseur dans la partie haute du cylindre d'épuisement *i*. Le piston de ce cylindre reçoit le mouvement par l'action d'une petite machine à vapeur, à laquelle la vapeur est fournie par un bouilleur placé dans la cheminée du fourneau et chauffé aux dépens de la chaleur perdue. *k k* sont deux tuyaux l'un qui conduit du sommet, et l'autre du fond du cylindre d'épuisement, jusqu'au purificateur *l* ; *m* est le tuyau extérieur pour conduire le gaz du purificateur au gazomètre ; et *n* est un tuyau branché sur le tuyau *h*, pour porter le gaz dans la partie basse du même cylindre, à chaque vibration alternative du balancier. Quelques fourneaux construits sur ce principe ont été établis dans la manufacture d'éclairage au gaz d'Abergavenny, et l'on assure que pendant un service consécutif de deux années, ils n'ont pas coûté plus de trente shillings pour frais de réparation, et ne semblaient nullement détériorés. Un autre avantage qu'offre cette invention, c'est qu'on peut opérer à la fois sur de grandes quantités de charbon, et qu'on n'a besoin de charger les fourneaux qu'une fois en vingt-quatre heures, ce qui réduit à peu de chose les frais de main-d'œuvre.

M. Broadmeadow a ajouté à ce système un perfectionnement qui, suivant lui, est de la plus haute importance, et qui consiste dans l'application d'un cylindre d'épuisement d'une construction toute particulière, lequel, au moyen du vide partiel qui s'opère, permet au gaz de s'échapper du fourneau dans le gazomètre à mesure qu'il est formé. L'effet de cet appareil pour l'épuisement est d'introduire dans le gazomètre une certaine quantité d'air atmosphérique avec le gaz. L'oxygène de l'air, d'après l'inventeur, détruit la combinaison de l'hydrogène avec le soufre et précipite celui-ci dans la citerne du gazomètre ; ce qui bonifie grandement le gaz d'éclairage. M. Broadmeadow affirme, que lorsque le gaz a été extrait de charbon de bonne qualité, ce moyen de purification est tellement efficace, que l'emploi de la chaux devient superflu. Mais comme

ission de l'air atmosphérique serait dangereuse, si elle excédait ines proportions, l'inventeur recommande de s'en tenir au degré de se convenable du piston, qui sera indiqué par une jauge.

. *Appareil de MM. Vere et Crane, pour la conversion en gaz du goudron de houille et autres combustibles liquides.*

goudron, produit assez considérable de la distillation des houilles les manufactures de gaz d'éclairage, avait semblé promettre de ls profits; on avait beaucoup compté d'abord sur divers emplois fort tifs de cette substance; mais le résultat n'a point en général répondu tente. L'insupportable fétidité de ce produit, jointe à quelques aunconvénients dans son emploi, l'ont fait écarter de la plupart des s dans lesquels jusqu'ici on n'a pas encore pu remplacer le goudron n et autres résineux végétaux. Il devenait donc fort important de er quelque autre moyen de tirer parti de cette matière pyrogénée. Vere et Crane ont porté là-dessus leur attention; voici l'appareil ; ont imaginé pour la conversion du goudron de houille en gaz d'ége. Ils annoncent que ce même appareil est également applicable à omposition gazeuse de tous autres combustibles liquides.

introduisent dans les cornues, un filet d'eau constant, ou bien un nt de vapeurs aqueuses dans le tuyau d'éjection du gaz produit; un cas comme dans l'autre, il se mêle avec les matières volatilés assent à la distillation, de la vapeur d'eau, qui a pour effet de faire ber ces matières de nouveau dans la cornue, pour les soumettre à nfluences répétées de la chaleur destructive, et les empêche d'ail- d'engorger les conduites de gaz.

s fig. 11 et 12 de la pl. XIV font voir le système. La fig. 11 est une ion vue de face de la cornue perfectionnée placée dans le fourneau; fig. 12 est une coupe verticale de la même disposition. Les mêmes s indiquent les mêmes objets dans les deux figures. *a* est le cen-, *b* le fourneau, *c c* le conduit de chaleur qui enveloppe la cornue; la cornue, munie de son couvercle solidement fixé à la manière aire, par une forte bride à écrou avec barre transversale; *e* est le d'éjection du gaz, par lequel il s'échappe à mesure qu'il s'en pro- *f* est une espèce de capsule en tôle pour recevoir le goudron ou matière liquide à distiller; *g* est un tuyau pour cet écoulement la capsule *f*, et prenant la matière dans la citerne ou réservoir *h*; e tuyau à eau, et *k* une citerne pour l'eau.

and du goudron, par exemple, est le sujet de l'opération, la cornue, rtie remplie de coke ou fragments de briques, doit être portée au blanc, ce dont il est facile de s'assurer par l'inspection à travers ous *oo* qu'on voit sur la fig. 11, et qui sont munis de bouchons;

alors on ouvre le robinet du tuyau à l'eau, et l'on permet à celle-
couler en un filet délié dans la cornue, où cette eau est immédiate
convertie en vapeur. Cela étant fait, il faut faire arriver le goudron
l'on fait couler du réservoir *h* par le tuyau *g* dans la capsule *f*, où
rapidement décomposé; le gaz, à mesure qu'il s'élève, passe par le
d'éjection qui lui est destiné, et il est nécessairement forcé de tra
un grand volume de vapeur d'eau, qui, à ce qu'affirme l'inventeur,
sionne instantanément la précipitation des matières carbonacées
sans cela, engorgeraient les tuyaux, et finiraient par interrompre l
sage du gaz. Celui-ci, débarrassé, à l'origine même de sa formati
presque toute souillure, doit être néanmoins soumis aux moyens
naires de purification.

Quand c'est de la houille, ou toute autre matière solide, qu'il s'
distiller, la capsule *f*, le tuyau *g*, et le réservoir *h* deviennent inu
doivent être supprimés ; on ne conserve que le courant de vapeur a

---

N° 4. *Appareil de M. Philip Taylor, pour la conversion des com*
liquides en gaz.

La fig. 10 de la pl. XIII fait voir une coupe de cet appareil. Quan
tière liquide introduite dans la cornue est d'une facile décompo
suffit d'une distillation dans une première cornue, pour en obten
désiré, c'est-à-dire pour la production du gaz qu'elle est susce
produire ; mais dans d'autres cas, il peut être nécessaire de fair
successivement dans une seconde ou dans une troisième cornue,
duit de la première. On peut disposer jusqu'à dix cornues sembla
le même fourneau ; il est bon de les accoler par paires, pour le cas
tillations doubles; par trois, pour les distillations triples. La figure
une section verticale de deux cornues en fonte *a* et *b*, fixées sur
neau construit en briques réfractaires ; les cornues ont environ
de long ; elles sont d'une forme cylindrique, munies de couvercl
gneusement ajustés, de manière à fermer bien hermétiquement q
ont été lutés et solidement arrêtés par des vis à écrous et des brid
versales. On les place debout dans le fourneau, et elles reposent
brides boulonnées avec les couvercles, laissant entre elles des
qu'on voit en *c c c*, ce qui tend à exposer des surfaces multipliées à
directe du feu. Dans chacune des cornues, il y a une espèce d'ét
battu et qui s'y adapte exactement. Les cornues sont en partie r
avec des fragments de brique ou de coke, etc., et comme ces matiè
vent assez fréquemment être renouvelées, chaque étui est muni d
afin de rendre plus commodes eur extraction de la cornue et leur r
cement. Des tubes verticaux *e g* sont placés au centre de chaque
ces tubes sont liés par leur extrémité supérieure au tube horizon

ant les couvercles, leur autre extrémité descend jusqu'au fond de
ue ; là, ils sont perforés de nombreux trous, comme on le voit sur
e. Les étuis intérieurs, d'abord restés vides, sont ensuite remplis
s fragments de brique ou de coke dont on a parlé plus haut, et les
cles et toutes les jointures se lutent soigneusement ; on expose les
s à l'action du feu, jusqu'à ce que les matières de l'intérieur aient
la température rouge. L'opération étant ainsi préparée, la matière
qu'il s'agit de décomposer est introduite, en la laissant couler par
u *d* en petite quantité à la fois dans la cornue *a;* tombant là sur des
ces incandescentes, le phénomène de la décomposition ne tarde pas
oduire, et il est d'autant plus prompt et plus complet, que l'infil-
du combustible liquide se fait plus régulièrement et plus complé-
. Le gaz généré, arrivé au fond de la cornue, et, passant par les
ndiqués plus haut, s'élève dans le tube *e* ; de là, suivant la branche
scend dans la deuxième cornue *b*, par le tuyau *g*, et passant encore
s par les trous qui ont été pratiqués au bas de ce tube, le gaz re-
à travers les matériaux incandescents contenus dans la deuxième
, il arrive au tube *h*, qui le conduit dans le gazomètre. Quand, au
employer une paire de cornues, l'opération consiste en une seule
tion, le combustible fluide doit être introduit par un tuyau *i*, indi-
r la figure par des lignes ponctuées. Dans ce dernier cas, le tuyau *g*
pas aller plus haut que le couvercle de la cornue, au centre du-
tre le tuyau, pour descendre jusqu'à la moitié du tube *g*, à environ
es du fond ; de là, la matière liquide, coulant à travers les intersti-
substances incandescentes, éprouve une prompte décomposition,
z qui en résulte, s'infiltrant à mesure qu'il s'élève, arrive dans le
, qui, de même que dans l'autre opération à deux cornues, le con-
gazomètre.

Appareil de M. Ibbetson pour la production du gaz d'éclairage au en de la décomposition de l'eau par le charbon, dans un fourneau e construction particulière.

ravure, fig. 9 de la pl. XIII, fait voir une section verticale de l'appa-
M. Ibbetson. Dans le compartiment du centre, en *a*, est une porte
avec son châssis, s'ouvrant au-dessus du foyer, et destinée à l'in-
ion du combustible ; immédiatement au-dessous du sommet en
lu foyer se trouve une petite ouverture *b*, pour l'admission de l'air
t alimenter la combustion ; il y a une autre petite porte (qu'on voit
igne ponctuée en *c*) ; celle-ci est destinée à l'allumage du combus-
l est le cendrier ; *e e e* est le conduit descendant et qui suit le cours
par les flèches ; il enveloppe de cette manière la chambre de dé-
sition, qui occupe l'espace entre les conduits et le fourneau central.

Le charbon, ou les autres substances qu'on veut soumettre à la distillation, sont introduits par une porte en fer *k*; cette porte, comme les autres portes *l l* (indiquées par des lignes ponctuées) destinées à l'extraction du coke, sont tenues hermétiquement fermées, au moyen du lut, pendant toute la durée de la distillation; et pour l'enlèvement du coke sous les grilles, il y a des ouvertures *i i*, également munies de portes tenues aussi hermétiquement closes pendant la distillation. La vapeur d'eau est introduite dans deux parties de la chambre de décomposition, l'une en *f*, par un tuyau de grès, d'où la vapeur s'échappe et monte vers le combustible incandescent, en suivant dans la chambre de décomposition la route marquée par les flèches; l'autre en *h*, où un tuyau de grès s'étend en travers de la chambre horizontalement; la vapeur en s'échappe par de nombreux petits trous dont ce tube est percé au dessus sur les côtés. Les gaz et la vapeur d'eau, produits par la combustion dans ces circonstances, s'échappent par un tuyau *o*. L'inventeur propose également, avec cet appareil, de décomposer les huiles et le goudron en mélange avec la houille; dans ce cas il faudrait introduire ces matières du côté de droite (opposé à *k*) par des tubes, et en réglant les quantités mises au moyen de robinets. Les quantités introduites ne devraient point excéder ce qui pourrait s'en décomposer par la circulation à travers le charbon incandescent, et avant d'arriver au fond de la chambre du fourneau. L'inventeur observe que le charbon, dans son procédé, doit être brisé préalablement à son introduction dans le fourneau, à la grosseur d'une noix, et qu'il faut de temps en temps renouveler les charges par couches, d'un pouce à un pouce et demi d'épaisseur, à dater du moment où la première charge sera devenue rouge de feu.

N° 6. *Appareil de M. Pinkus, pour la fabrication en petit du gaz d'éclairage, à l'usage des familles et des ateliers.*

Les fig. 21, 22, 23, 24 et 25 de la pl. XV représentent cet appareil.

La fig. 21 est une élévation vue de face; la fig. 22, une coupe latérale de l'appareil; la fig. 23 une coupe de la cornue; la fig. 24, une coupe d'une cornue de construction différente; la fig. 25, une coupe du condenseur.

Dans chacune des fig. du bas les mêmes lettres indiquent les mêmes parties. *a*, fig. 21 et 22, fait voir l'application de l'appareil à un feu de cuisine; mais il est également praticable sur toute autre espèce de foyer; *b b*, fig. 22, est un fourneau construit en brique dans le fond d'une cheminée, couvert sur le devant par une plaque en fonte *c*, et ayant un conduit *d* qui débouche dans la cheminée; *e*, fig. 21, 22 et 23, est une cornue cylindrique, divisée en deux parties intérieures ou un plus grand nombre, avec un tuyau conique *f*, qu'on voit sur la fig. 23. La cornue

porte à son extrémité antérieure un petit rebord ou bride, qui s'ajuste dans la plaque *c*, et l'extrémité postérieure est soutenue par une grosse queue qui projette du fond de la cornue, et repose sur une grosse douille en fonte incrustée dans la maçonnerie. L'extrémité postérieure du tuyau *f* se termine en une coupe ou cavité *g*, percée de plusieurs trous, et qui sert comme de chambre pour la collection du gaz ; le tuyau *f* est également percé de trous petits et nombreux, qui permettent au goudron, à mesure qu'il s'en produit, de passer au travers pour tomber sur le combustible allumé, où, ainsi que la portion qui en coule du tube conique *f* et de la coupe *g*, il est décomposé et converti en gaz. A l'extrémité antérieure du tuyau *f* est vissée une boîte à étoupes, à travers de laquelle passe le tuyau *h*, qui conduit au condenseur. Chaque compartiment de la cornue a une porte ou embouchure *m m*, par laquelle le charbon ou autres matières employées pour faire le gaz est introduit, et cette porte est fermée au moyen de vis et d'écrous ; *n* est une plaque en fer qui glisse dans des rainures, et qui, lorsqu'elle a été abaissée, sert à garantir le front de la cornue et le tuyau *h* de l'action du feu. La fig. 25 est un vaisseau divisé en deux parties, la partie inférieure *o*, qui ferme hermétiquement, contenant du goudron, dans lequel le tuyau *h* plonge de quelques pouces ; le goudron lui est fourni par un autre vaisseau *p*, au moyen d'un tube recourbé *g* ; *r* est un tuyau pour retirer le goudron quand cela est nécessaire, et *s* est une ouverture par laquelle le goudron coule du tuyau *k* dans celui *h*, et de là dans la cornue. La division supérieure de la fig. 25 contient une rangée de tuyaux recourbés *tt*, entourés d'eau, dont une extrémité *v* s'ouvre dans *o*, et l'autre extrémité *x* conduit au gazomètre ; des courbures inférieures de ces tuyaux, de courtes pièces *yy* descendent dans le goudron en *o*, au moyen de quoi le goudron condensé dans les tuyaux *tt* descend en *o*, tandis que le gaz ne peut s'échapper par les courts tuyaux. Voici maintenant la marche de l'opération. La cornue ayant été chargée, et les portes bien fermées, il faut tourner la cornue jusqu'à ce que les chambres se trouvent dans la position qui se voit dans les fig. 21 et 23 ; l'obturateur *n* est alors abaissé et on allume le feu ; une portion de la chaleur et de la flamme passe par une ouverture dans le fond (montrée par l'espace obscur entre les barreaux dans la fig. 21), jusqu'au fourneau *b*, ce qui, en peu de temps, fait rougir la cornue, et le charbon ou les autres substances qu'elle contient produisent du gaz, qui, se rassemblant dans la chambre *g*, passe par les tuyaux *f* et *h* jusqu'au condenseur. En même temps le goudron produit par le charbon dans les chambres supérieures de la cornue, descend par *f* et *g*, jusqu'au combustible incandescent dans la chambre basse ; et là il est décomposé. Quand on suppose que les matériaux, dans le compartiment inférieur, ont donné tout le gaz qu'ils étaient susceptibles de produire, on fait faire un demi-tour à la cornue, de manière à exposer immédiatement un autre des compartiments à l'action de la flamme ; et il se produit

de nouveau du gaz. Le gaz ainsi formé contient du goudron et d'autres impuretés, dont il peut être débarrassé, mais en partie seulement, par un abaissement de température. Nous avons déjà suffisamment parlé des moyens de purification du gaz.

N° 7. Valvule régulatrice pour l'écoulement du gaz du gazomètre dans le gros tuyau d'éjection (invention de M. [illegible], [illegible] à la manufacture de gaz de Bâle).

Cette valvule, dont nous donnons la représentation, fig. 1re de la planche XIII, consiste en une plaque métallique, de [illegible] de diamètre, qui glisse dans une rainure sur l'orifice de la grosse conduite (tuyau principal d'éjection). Le disque A est une plaque mince de métal, attachée à une verge qui sort de la valvule, derrière le châssis de l'indou, dans lequel il y a une fente pour l'aiguille. La partie du cercle B, qui n'est pas couverte par le disque, représente l'ouverture ou passage du gaz dans le gros tuyau. C est une jauge de pression, adaptée à ce tuyau sur le côté de la valvule qui fait face au gazomètre; et T est un autre jauge adaptée aussi au gros tuyau du côté qui fait face à la ville; il y a un brûleur ou bec de gaz alimenté par la valvule du côté faisant face à la ville. Ce bec est placé sous les yeux du surveillant chargé de gouverner le service de la valvule. D'après l'observation que fait ce surveillant, à toutes les heures de la nuit, de l'état de la flamme dans les becs ainsi que dans le brûleur qui reste sous ses yeux, il connaît la pression à donner au gaz et à la règle. A mesure que la nuit avance, il abaisse de plus en plus la valvule, et le matin (quand tous les becs brûleurs doivent être éteints), cette valvule doit être abaissée à 1/10e de pouce, ouverture suffisante à ce moment.

SECTION V.

Eclairage par le gaz portatif.

Notre opinion personnelle est bien arrêtée sur la préférence que mérite le gaz courant comparé au gaz portatif, du moins à Paris, mais ce dernier mode d'éclairage trouve encore quelques partisans, qui peut-être en surplus ne raisonnent pas complétement les motifs de leur choix;

et s'ils cherchent de bonne foi la vérité dans cette question, ils ne peuvent guère espérer de se l'entendre dire par les entrepreneurs du portatif. Quand on parle au public d'un art quelconque, il ne convient pas de ne lui en faire connaître que les parties qu'on adopte soi-même comme les seules utiles; il faut exposer toutes les méthodes et laisser au lecteur à tirer les conséquences.

Le gaz portatif a des prôneurs; il est d'ailleurs le sujet d'entreprises qui appellent des actionnaires, disons donc quels sont les avantages qu'on fait pour vanter la spéculation qui leur est offerte.

En faveur du gaz portatif on fait valoir: 1° et comme considération principale, la suppression des conduites dans les rues; 2° l'exactitude dans les comptes de consommation du gaz par ceux qui en font usage.

« Les conduites, dit-on, amortissent un capital immense. Le tuyau principal d'éjection est une pièce énorme, au prix de laquelle il faut ajouter « celui de quelques grosses conduites. Pour un éclairage considérable, la « dépense de ce premier chef ne peut guère être évaluée moins de 250,000 « francs; que l'on suppose ensuite un parcours de 30 mille mètres pour « la distribution du gaz à la porte des consommateurs; 30,000^{m} × 25 fr. « fouille et pose comprises, dépavement et repavement, etc. : on trouve « 750,000 fr. total un million de francs.

« Dans le système du gaz courant on est assujetti à tous les résultats « de la fraude ou de la négligence chez les consommateurs, qui peuvent « brûler à flammes plus hautes que celles consenties et à des heures « indues. »

Nous admettrons volontiers l'estimation des tuyaux. Quant à la deuxième considération, il ne lui reste pas une grande portée, quand il s'exerce une surveillance suffisante sur les brûlages et les extinctions. A la vérité, cette surveillance entraîne de grands frais d'agents, qui, dans la supposition de 1500 abonnements seulement, ne peuvent pas être évalués à moins de 30,000 francs par an. 30,000 francs de frais de distribution du gaz et 50,000 francs intérêts du capital engagé pour les conduites = 80,000 francs. Voilà le chiffre sur lequel doit s'engager la discussion des économies auxquelles chacun des deux systèmes croit pouvoir prétendre.

Malheureusement nous n'avons point ici le revers de la médaille. Nous ne pouvons d'une manière aussi facile évaluer les frais de distribution du portatif. Ce n'est donc qu'en décrivant ses procédés en général, que nous pourrons faire partager nos convictions au lecteur; mais en l'absence d'un chiffre exact, nous pensons que le tableau des frais et des difficultés que nous avons à exposer sera trop frappant pour qu'il puisse hésiter dans le jugement qu'il portera. Remarquons seulement en passant, que les conduites du gaz courant sont immuables, impérissables à bien peu d'exceptions près, tandis que les appareils du portatif sont sujets à une prompte détérioration qui forcera d'en renouveler très fréquemment tous les frais;

fuite de gaz; et quand on veut faire passer du gaz comprimé d'une lampe ou réservoir à un autre, la vis régulatrice *c* doit être tournée jusqu'à ce que son cône supérieur s'ajuste en s'appliquant exactement dans la cavité conique de la pièce A, et par ce moyen empêche tout échappement de gaz par les pas de la vis régulatrice, pendant l'opération du transvasement mais livre en même temps un libre passage au gaz d'un réservoir dans un autre, par les ouvertures *ee*.

La deuxième espèce de valve se voit à la figure 15 de la planche XIV. Cette soupape est celle qu'on fixe au fond de chaque réservoir ou lampe, pour le remplissage de la manière qui a été decrite; la figure fait voir une coupe de l'une de ces soupapes. Cette soupape de remplissage consiste en un petit bouchon conique *g*, qui s'ajuste dans une cavité conique ou crapaudine taillée dans la pièce de métal *c*, semblable aux valvules d'un fusil à vent, étant comme elles tenue fermée au moyen d'un petit ressort d'acier *h*, et guidée dans sa course par une aiguille métallique, qui glisse par un trou dans un petit chapeau en cuivre ou couvercle perforé *i*, qu'on a représenté comme vissé dessus; *d* montre un bouchon de cuivre destiné à être vissé dans l'ouverture inférieure de la pièce *c*, après que le remplissage aura été complété. La surface supérieure de ce bouchon à vis est munie d'un anneau ou collier en métal mou, *b b* (comme dans la soupape précédente), lequel étant pressé par la force de la vis, et mis en contact avec la face inférieure de la pièce *c*, empêcherait efficacement toute fuite du gaz de ce côté-là du réservoir, lors même que la soupape de remplissage *g* ne serait pas bien hermétiquement fermée.

La fig. 16 de la planche XIV représente une coupe de la troisième et dernière espèce des valves, de M. Gordon. Son usage est pour permettre de régler avec une grande précision l'écoulement du gaz vers le brûleur ou bec. Les passages ménagés pour le gaz en *ee*, sont creusés dans une pièce solide de métal, et la vis régulatrice *c* entre à force sur le côté de la même pièce; la partie inférieure est ajustée de manière à se visser dans une ouverture à l'une des extrémités du réservoir ou lampe, quand la vis d'acier régulatrice *c* est tournée de manière que son extrémité conique s'ajuste parfaitement dans la cavité conique; elle la ferme totalement, et prévient tout écoulement du gaz vers le bec ou brûleur *a*; mais en faisant tourner la vis régulatrice légèrement par sa tête carrée, le gaz s'échappe par les passages *ee* et se porte vers le brûleur, en quantité telle qu'on peut le désirer. Avant de fixer la vis régulatrice, il convient de la plonger dans un mélange fondu de cire et d'huile, qui remplirait tous les petits interstices qui pourraient exister entre les pas de vis et les écrous.

Appareil de MM. Coles et Nicholson pour le transport du gaz non comprimé à domicile des consommateurs.

Les fig. 17, 18, 19 et 20 de la pl. XV représentent cet appareil, qu consiste en un gazomètre dont les parois sont susceptibles de se rapprocher entre elles. La contenance de ce gazomètre à l'état de développement est d'environ 1,000 pieds cubes; il est monté sur des roues; on le remplit à la manufacture, et il est conduit par la ville, selon les besoins qu'on a du gaz.

La fig. 17 est une représentation de la charrette de transport vue en plan; on en a enlevé les ridelles. La fig. 18 est une élévation en coupe, et la fig. 19 une élévation vue de face. La fig. 4 n'est autre chose qu'une coupe agrandie de la boîte indiquée en *d* sur la fig. 18. Le récipient est composé de deux moitiés différentes, *a* et *b*; la partie haute *a* est faite avec une matière flexible, mais imperméable au gaz; et la partie basse *b* avec une matière comparativement plus ferme et inflexible. Quand ce récipient est vide, la partie *a* se renverse sur la caisse *b*; on remplit le vaisseau en faisant passer, avec une certaine pression, le gaz du gazomètre dans un tuyau vissé sur une soupape en *f*, munie d'un robinet, qu'on ferme après que le récipient a été complétement gonflé de gaz. On enlève le tube. Alors la machine est prête à circuler par les rues. Elle s'arrête à la porte de chaque consommateur. Là, l'une des extrémités d'un tuyau flexible se visse sur le petit gazomètre dont chaque consommateur est pourvu dans sa maison, et l'autre extrémité du tuyau entre dans la boîte d'une soupape en *d*, laquelle communique avec l'intérieur du récipient au moyen des soupapes intermédiaires qu'on voit fig. 20. Le videur de gaz *c* est alors mis en mouvement par la poignée qu'on voit au sommet, et à chaque aspiration il se remplit de gaz aux dépens du gazomètre placé sur la charrette, par la soupape *g*, fig. 20; et à chaque coup de refoulement le gaz se décharge par la soupape *h*, et passe dans le tuyau flexible pour arriver dans le gazomètre à domicile; ce qu'on continue jusqu'à ce que celui-ci ait été rempli. Sur le fond de la charrette il y a un tuyau *e* qui communique par une de ses extrémités avec le robinet *f*, et de l'autre avec la boîte *d* de la pompe d'épuisement; ce tuyau est percé d'un grand nombre de petits trous, afin que le gaz puisse passer sur le fond de la charrette quand elle est surmontée par la partie flexible de l'appareil.

FIN.

APPENDICE.

DOCUMENTS DE COMMERCE.

Usages adoptés dans le commerce des houilles. — Règlements de police sur les usines à gaz, etc., etc.

CHARBONS DE BELGIQUE.

BASSIN DE MONS.

1° Charbon sec. En suivant, de l'extérieur au centre du bassin, les couches du terrain houiller de Mons qui se succèdent, à partir des limites nord et sud de ce bassin, on trouve, sur ces extrémités, d'abord les veines d'un charbon peu bitumineux et non collant au feu, brûlant presque sans aucune flamme ni fumée, très propre à la cuisson de la chaux et des briques. Ce charbon a généralement peu de consistance; sa structure est schisteuse et le plus souvent contournée; il se réduit en poudre fine tachant les doigts. Les cendres qu'il laisse à la combustion sont de couleur fauve.

2° Charbon fine forge. Après le charbon sec, vient le charbon *fine forge*, dont l'usage principal est pour la maréchalerie. Il est fragile, friable même, sans cependant être pulvérulent comme le charbon sec. Il ne tache qu'à peine les doigts. Son éclat est très variable. Il existe plusieurs veines de ce charbon aux environs de Mons; celles qui fournissent les meilleurs produits en fine forge, sont : 1° *La grande veine*, qu'on exploite sur un grand nombre de points, notamment à Elouges, au Grisœuil, aux Tas, aux Cinq-Paumes. Ce charbon est très convenable à la fabrication d'un beau coke, bien serré, solide, sonore et qui brûle en donnant une forte chaleur. Dans des opérations en grand, on a obtenu de ce charbon de 65 à 68 pour cent de coke. Les cendres laissées par ce coke sont moins abondantes et moins fauves que celles du charbon léger, et ne dépassent pas 1. 75 pour cent de la houille. Rarement on trouve dans le fine forge de la pyrite, et il brûle sans produire presque d'acide sulfureux.

3° Charbon dur. D'autres veines du bassin de Mons donnent les charbons durs. Ceux-ci se distinguent des deux espèces précédendes par un aspect tout particulier; ils offrent ordinairement deux sens de division, l'un parallèle et l'autre perpendiculaire au plan de la couche. Ces espèces de clivages sont plus ou moins faciles à déterminer sur les veines; mais, avec un peu d'attention, on peut toujours les reconnaître. Le clivage perpendiculaire au lit a lieu généralement suivant un plan parfaitement dressé, et après que la division a été faite,

les entrepreneurs des houilles étrangères) pour les informer des jours et he des expériences, et les inviter à y assister.

Les tableaux nos 1 et 2 font voir les résultats des expériences. Savoir : le mier, les résultats du premier mode d'expérience ; le second, ceux du deux mode. Dans l'un et l'autre tableau, les expériences sont classées, non par de date, mais suivant la valeur calorifiante des houilles essayées.

On remarque que dans chacun de ces tableaux manque une expérience : le premier tableau, celle de la houille dite *nouvel Anzin ;* dans le deuxi celle de la houille dite *Blanzy*. Cela provient, pour la houille *nouvel Anzi* ce que, comme on n'avait pu se procurer de ce combustible que la quantit cessaire pour une seule expérience, on crut devoir donner la préférence à périence suivant le deuxième mode. Quant à la houille de Blanzy, le faibl sultat obtenu dans la première expérience, et le discrédit dans lequel, depui à douze ans, ce combustible est tombé à Paris, firent juger inutile de le mettre à une seconde expérience. Cette houille est fréquemment divisée pa filets ou petites veines de chaux carbonatée et de fer sulfuré.

Quant à l'essai des houilles, sous le rapport de la perte qu'elles éprouven distillation, perte qui représente leur richesse en matières volatiles, et ainsi qu'on l'a dit ci-dessus, sert à la détermination de leur qualité flamb cet essai fut fait à l'Ecole des mines, par M. Coste, préparateur de chimi tableau no 3 en fait connaître les résultats. Les houilles y sont classées par de perte à la distillation, et par conséquent à peu près par ordre de qualité f bante.

TABLEAU N° 1. — Expériences comparatives faites par des Hou françaises et étrangères sous le rapport de leur valeur calorifi

DATES des EXPÉRIENCES.		HOUILLES. DÉSIGNATION.	HOUILLES. ORIGINE.	TEMPÉRATURE. de l'eau de la chaudière.	TEMPÉRATURE. de l'eau d'alimentation.	1re PÉRIODE. Temps employé pour chauffer la chaudière et élever la température de la vapeur à 1 1/4 atmosphère.	1re PÉRIODE. Houille jetée sur la grille.	EAU vaporisée pendant la
				d. c.	d. c.	minutes.	kilog	litr
Janv.	21	Houille dite ancien Anzin (très collante)..	de France (Nord.)	80	10	30	175	3 6
	9	Houille de Denain (collante).....	de France (Nord.)	80	10	55	190	3 6
	10	Houille de Decize (collante.....	de France (Nièvre).	80	10	25	158	3 3
	13	Houille dite flence, 1re variété (sèche).....	de Belgique (Mons).	80	10	38	183	3 2
	25	Houille de Mons des veines de Mathon et du Buisson (légèrement collante).....	de Belgique (Mons).	80	10	45	180	3 2
	17	Houille de New-Castle (collante).....	d'Angleterre	63,50	10	30	128	3 2
	11	Houille de Blanzy (sèche).....	de France (S.-et-Loire)	80	10	40	185	2 7

TABLEAU N° 2.—Expériences comparatives faites sur les Houilles françaises et étrangères sous le rapport de leur valeur calorifiante.

DATE des EXPÉRIENCES.	HOUILLES. DÉSIGNATION.	HOUILLES. ORIGINE.	EAU VAPORISÉE pour une consommation de 632 kilos de houille, dont partie a été employée pour la mise à feu du fourneau et pour élever la vapeur d'eau à la pression de 1 1/4 atmosphère.	EAU VAPORISÉE par kilogramme de houille.	PROPRIÉTÉ FLAMBANTE.	Poids des cendres, scories, parcelles de coke, sur 632 kilos de houille.
			litres.	litre		
Janv. 14	Houille dite ancien Anzin (très collante). . . .	de France (Nord.)	4 205	6,61	Fl. très courte.	49
Fév. 16	Houille de Newcastle (collante).	d'Angleterre	4 120	6,51	Fl. très longue.	44
Janv. 15	Houille de Denain (collante).	de France (Nord.)	4 008	6,34	Fl. très longue.	52
20	Houille dite nouvel Anzin (collante). . . .	de France (Nord.)	3 917	6,19	Fl. très longue.	36
16	Houille de Decize (collante).	de France (Nièvre.)	3 782	5,98	Flamme longue	64
31	Houille des veines de Mathon et du Buisson (légèrement collante). . .	de Belgique (Mons.)	4 730	5,90	Flamme longue.	60
17	Houille dite Flénu, 1re variété (sèche). . . .	de Belgique (Mons.)	3 386	5,35	Fl. très longue.	60

TABLEAU N° 3. — Expériences comparatives sur des Houilles françaises et étrangères sous les rapports de la perte à la distillation, perte qui a servi à classer ces Houilles par ordre (à peu près) de leur propriété flambante.

HOUILLES. DÉSIGNATION.	HOUILLES. ORIGINE.	Perte à la distill. p. 100 part. ouvrat. vollat. p. 100 part.		OBSERVATIONS.
Houille de Blanzy.	France (S.-et-Loire.)	44		* Cette houille présentait trois variétés plus ou moins riches en matières volatiles, on a donné ici la moyenne.
Houille de New-Castle *. . . .	Angleterre.	39	60	** Cette houille, d'un noir de velours, plus friable que le Flénu sec, tachant les doigts, et demi-collante, ne se trouve qu'accidentellement sur la place de Paris. On n'a pu s'en procurer en quantité suffisante pour plusieurs expériences.
Houille de Flénu, 1re variété. . .	Belgique (Mons.)	39		
Houille de Décize.	France (Nièvre.)	36	50	
Houille des veines de Mathon et du Buisson.	Belgique (Mons.)	36		
Houille de Flénu, 2e variété ** .	Belgique (Mons.)	35	50	
Houille dite nouvel Anzin. . . .	France (Nord.)	34	50	
Houille de Denain.	France (Nord.)	32	50	
Houille dite ancien Anzin. . . .	France (Nord.)	25	50	

Conclusions du rapport des commissaires

De l'examen, sous le double rapport de leur propriété flambante et de leur effet utile, des houilles françaises et étrangères qui se trouvent sur le marché de Paris, il suit :

1° Que, sous le rapport de la propriété flambante, la houille française de *Blanzy* l'emporte sur la houille anglaise de *New-Castle ;*

La houille anglaise et celle de Belgique (*Flénu*, première variété, et *Buisson* ou *Mathon*) sont supérieures à toutes les autres houilles françaises d'*Anzin*, de *Denain* et de *Decize*.

2° Que, sous le rapport de l'effet utile produit pour le service des machines à vapeur, et dans l'état actuel des fournaux (non fumivores),

La houille dite *ancien Anzin*, est préférable à toutes les houilles étrangères;

Les houilles de Belgique sont inférieures aux houilles françaises essayées, celle de *Blanzy* exceptée.

3° Que les houilles les plus flambantes, *surtout les sèches*, ou autrement dites *les non collantes* (*), ne sont pas toujours celles dont l'effet utile est le plus grand (**).

D'où l'on se trouve amené à cette conclusion : Qu'il n'est point vrai, comme on le prétend, que, pour le *service des machines à vapeur*, telle houille étrangère, à raison de sa propriété flambante, soit tellement indispensable que, quelque fussent le taux du tarif et la relation des prix, on se trouvât toujours dans la nécessité d'y avoir recours ; qu'au contraire, ladite houille étrangère fût-elle à un prix inférieur, certaines houilles françaises lui seraient encore préférables.

Nota. La commission doit faire observer que cette supériorité, déduite des expériences, des houilles peu hydrogénées sur des houilles très hydrogénées, n'est point *absolue*.

Ainsi, d'une part, elle ne peut avoir lieu dans le cas où les *chauffes* (chaudiers) se trouvent extérieures aux fourneaux, et où le combustible n'agit que par la réverbération de la flamme, tels que dans les fours à porcelaine, à faïence, etc. ; car, de même que, pour ce service, force est, quand on se sert de bois, d'employer l'essence qui, dans sa combustion, développe la flamme la plus allongée, de même aussi, quand c'est de la houille, est-il indispensable d'avoir recours à la plus flambante.

Et, d'autre part, cette supériorité ne saurait être que conditionnelle pour les machines à vapeur; car si, comme l'expérience vient de le démontrer, elle a lieu dans l'état actuel des choses (avec des fourneaux à chaudière exhalant beaucoup de fumée), il est très probable que dans des fourneaux complétement fumivores, la houille très flambante reprendrait le rang dû à sa richesse en hydrogène.

Avant d'adjuger la fourniture des houilles pour le service de la pompe à feu de Chaillot, en 1833, la ville de Paris a fait instituer des expériences sur la valeur calorifiante des charbons offerts par huit concurrents pour cette fourniture. Voici les résultats de ces expériences :

(*) Les houilles non collantes, se divisant par la chaleur en feuillets souvent très minces, laissent dégager, presque instantanément, une grande quantité de matières hydrogénées dont la presque totalité échappe à la combustion.

(**) Ce fait, du peu d'avantage que présentent des houilles très hydrogénées dans le chauffage des chaudières à vapeur, est bien reconnu en Angleterre ; aussi la houille dite *Cannel-Coal*, si éminemment flambante, n'y est-elle jamais préférée pour le service des machines à vapeur.

1° Service d'une machine à vapeur de force de 20 chevaux, en brûlant à la fois 5 kilogrammes de charbon.

ORIGINE DES CHARBONS.	HEURES DE		QUANTITÉ D'EAU montée.	
	Combustion.	Activité.	Décrochages	Hectolitres.
	h. m.	h. m		
1. Veine du Buisson, bassin de Mons (Belgique)	6. 3	5. 51	54. 15/31	5,448
2. Mines du baron de Meklembourg, id. id.	6. »	5. 45	53. 25/31	5,380
3. Mines de Decize (Nièvre)	5. 49	5. 41	53. 18/31	5,358
4. Mines de Denain (Nord)	6. 50	5. 4)	53. »	5,300
5. Mines d'Auvergne	5. 50	5. 39	53. »	5,300
6. Mines du bassin de Mons, autre variété	5. 43	5. 35	52. 28/31	5,290
7. Mines d'Anzin	5. 38	5. 30	50. »	5,000
8. Mines d'Auvergne, autre variété	5. 41	5 29	49. 18/31	4,958

2° Service d'une machine à vapeur de force de 60 chevaux, en brûlant à la fois 20 kilos de houille.

ORIGINE DES CHARBONS.	HEURES DE		Arrêts forcés.	Coups de piston.	Litres d'eau vaporisée.	Hectolitres d'eau montée.
	Combustion.	Activité				
	h. m.	h. m.	min.			hect. lit.
1. Mines du Buisson, près Mons. (Belgique)	5. 58	5. 45	0	3,465	11,846	25,899. 60
2. Mines de Denain (Nord)	5 54	5. 30	0	3,383	10,996	25,441. 20
3. Mines de Décize (Nievre)	5. 28	5. 14	0	3,220	9,787	25,524. 40
4. Mines de Mons, autre variété	5. 17	5. 4	0	3,032	10,197	23,607. 60
5. Mines d'Anzin	5 28	4. 59	15	2,995	10,607	22,576. 20
6. Mines d'Auvergne	5. 14	5. »	0	2,940	9,968	22,117. 80
7. Mines de Mons, autre variété	5. 34	5. 51	25	2,895	10,197	21,888. 60
8. Mines d'Auvergne	5. 41	5. 50	31	2,810	9,374	20,971. 80

Poids de l'hectolitre de houille des mines de France.

Pour les commerçants en houille, tout comme pour les consommateurs de ce combustible, il est important de connaître le poids de l'hectolitre de chaque provenance, afin de se fixer sur les prix de transport. L'administration des mines, dans ses comptes-rendus annuels, n'a point offert distinctement le tableau de ces pesanteurs spécifiques, mais ces comptes rendus contiennent un élément qui permet de les calculer, et nous avons cru utile de présenter au lecteur le calcul

tout fait. Pour faire connaître les éléments de notre calcul, il suffira de présenter un seul exemple, celui des houilles du bassin de Valenciennes. Pour toutes les autres provenances, nous donnerons directement le résultat d'un calcul analogue.

Exemple : L'administration porte le prix de revient du charbon, sur la mine, à 1 fr. 30 cent. le quintal métrique, et à 1 fr. 5 cent. l'hectolitre. (*Voyez* l'Appendice, p. 15 et suiv.)

Pour conclure le poids de l'hectolitre, il n'y a donc autre chose à faire que de poser : Poids de l'hectolitre ras, bassin de Valenciennes 1, 30 : 100 :: 1, 05 : x = 80 kilos.

Bassin des Vosges, s'étendant sous le départ. des Vosges.		84 kil.
— de Villé, s'étendant sous le départ. du Bas-Rhin.		103. 15
— du Haut-Rhin, s'étendant sous le départ. du Haut-Rhin.		72.
— de Ronchamp et Champagney, s'étendant sous la Haute-Saône.		80.
— Corcelles et Gémonval, s'étendant sous le départ. de Haute-Saône.		73. 51
— de Gouhenans, s'étendant sous le départ. de la Haute-Saône.		79. 76
— de Decize, s'étendant sous le départ. de la Nièvre.		84. 82
— du Creusot et Blanzy, s'étendant sous Saône-et-Loire.		79. 30
— d'Epinac, s'étendant sous le départ. de Saône-et-Loire.		79. 78
— de Fins, s'étendant sous le départ. de l'Allier.		79. 70
— de Commentry et Doyet, s'étendant sous le départ. de l'Allier.		79. 76
— de Bert, s'étendant sous le départ. de l'Allier.		80. 46
— de Saint-Eloy, s'étendant sous le départ. du Puy-de-Dôme.		79. 75
— de Bourg-Lastic, s'étendant sous le départ. du Puy-de-Dôme.		79. 81
— de Brassac, s'étendant sous les départ. du Puy-de-Dôme et Haute-Loire.		80. 00
— de Langeac, s'étendant sous le départ. de la Haute-Loire.		80. 00
— de Sainte-Foy-l'Argentière, s'étendant sous le départ. du Rhône.		100. 00
— de Loire, groupe de Saint-Etienne, s'étendant sous les départ. de la Loire et du Rhône.		73. 70
— de Loire, groupe de Rive-de-Gier, s'étendant sous les départ. de la Loire et du Rhône.		80. 00
— de l'Ardèche, s'étendant sous le départ. de l'Ardèche.		80. 00
— d'Alais, s'étendant sous le départ. du Gard.		80. 35
— de Saint-Gervais, s'étendant sous le départ. de l'Hérault.		96. 15
— de Ronjan, s'étendant sous le départ. de l'Hérault.		95. 87
— de Durban, s'étendant sous le départ. de l'Aude.		80. 00
— de Carmeaux, s'étendant sous le départ. de Tarn.		96. 97
— d'Aubin, s'étendant sous le départ. de l'Aveyron.		80. 00
— de Rodez, s'étendant sous le départ. de l'Aveyron.		76. 54
— de Milhau, s'étendant sous le départ. de l'Aveyron.		85. 00
— de Champagnac, s'étendant sous le départ. du Cantal.		80. 00
— de Terrasson, s'étendant sous les départ. de la Dordogne et de la Corrèze.		79. 59
— d'Argentat, s'étendant sous le départ. de la Corrèze.		80. 53
— de Meimac, s'étendant sous le départ. de la Corrèze.		80. 65
— de Bourganeuf, s'étendant sous le départ. de la Creuse.		80. 00
— d'Ahun, s'étendant sous le départ. de la Creuse.		80. 00
— de Vouvant et Chantonnay, s'étendant sous les départ. de la Vendée et des Deux-Sèvres.		79. 78
— de Loire-Inférieure, s'étendant sous Maine-et-Loire et Loire-Inférieure.		80. 20
— de Saint-Pierre-Lacour, s'étendant sous le départ. de la Mayenne.		92. 49
— de Litry, s'étendant sous les départ. du Calvados et de la Manche.		124. 13
— du Plessis, s'étendant sous le départ. de la Manche.		121. 82
— de Hardinghen, s'étendant sous le départ. du Pas-de-Calais.		104. 55

Appliquant le même calcul au lignite et à l'anthracite, nous avons, pour ces deux combustibles, le poids de l'hectolitre comme suit :

1° *Lignite.*

Bassin de Bourg, s'étendant sous le départ. de l'Aisne.	78. 94
— de Muirancourt, s'étendant sous le départ. de l'Oise.	81. 25
— du Bas-Rhin, s'étendant sous le départ. du Bas-Rhin.	88. 00
— de l'Isère, s'étendant sous le départ. de l'Isère.	73. 68
— des Basses-Alpes, s'étendant sous le départ. des Basses-Alpes.	90. 90
— du Var, s'étendant sous le départ. du Var.	60. 16
— des Bouches-du-Rhône, s'étendant sous le départ. des Bouches-du-Rhône.	61. 10
— de Vaucluse, s'étendant sous le départ. de Vaucluse.	83. 33
— de l'Ardèche, s'étendant sous le départ. de l'Ardèche.	75. 00
— du Gard, s'étendant sous le départ. du Gard.	77. 42
— de l'Hérault, s'étendant sous le départ. de l'Hérault.	90. 00
— de l'Aude, s'étendant sous le départ. de l'Aude.	60. 00
— des Landes, s'étendant sous le départ. des Landes.	67. 37
— de la Charente-Inférieure, s'étendant sous la Charente-Inférieure.	134. 28

2° *Anthracite.*

Bassin de l'Isère, s'étendant sous le départ. de l'Isère.	110. 30
— des Hautes-Alpes, s'étendant sous le départ. des Hautes-Alpes.	110. 00
— de Mayenne-et-Sarthe, s'étendant sous les départ. de la Mayenne et de la Sarthe.	102. 35

Il va sans dire que ces appréciations du poids de l'hectolitre ras ne sont données qu'en moyenne; car pour chaque bassin présenté dans son ensemble, un plus ou moins grand nombre de mines concourent à la production. Il se pourrait donc qu'une ou plusieurs de ces mines donnât un combustible dont la pesanteur spécifique s'écarterait un peu de celle que nous indiquons. C'est un inconvénient qu'il ne nous restait aucun moyen d'éviter; mais nous pensons, quoi qu'il en soit, que le tableau de ces résultats généraux peut être utile, car les exceptions ne peuvent pas être fort nombreuses.

Renseignements divers sur le mesurage et les usages reçus dans le commerce des houilles.

En général, sur le carreau des mines en France, la houille est livrée à la mesure comble; mais les marchands revendent au consommateur à l'hectolitre ras. Nous avons vu ci-devant que sur les mines de Belgique on a adopté depuis quelque temps le mesurage à l'hectolitre ras.

En France, comme en Belgique, le très gros charbon ne se vend guère qu'au poids.

Ce gros charbon est appelé en Belgique *gros à la main*. Aux mines de Saint-Étienne et de Rive-de-Gier, c'est ce qu'on appelle le *pérat*. Dans ces localités, le charbon dit *chapelet* répond pour la grosseur à la *gaillette* de Belgique; le *grêle*, à la *gailleterie*, et le *menu* à la *fine* de Mons.

Le mélange marchand appelé à Saint-Étienne et à Rive-de-Gier, *menu grêleux*, répond à ce que les Belges appellent *forge gailleteuse* : c'est le mélange d'environ deux parties de fine ou menue, et d'une partie gailleterie et une partie gaillette ou chapelet. Le charbon de Saint-Étienne, quand il n'a que son eau

hygrométrique, c'est-à-dire qu'il n'a pas été mouillé par accident ou artificiellement, pèse 84 kilos l'hectolitre ras; celui de Decize (Nièvre) 83 kil.; celui du Creusot et d'Épinac, 79 kil. Les charbons de l'Auvergne sont en général plus pesants : celui de la mine des Barthes pèse 87 kil.; celui de la Combelle 86 kil.; celui de la Taupe 85 kil.

Dans toutes les qualités, l'hectolitre comble pèse environ 1/5e en sus de l'hectolitre ras.

Sur quelques mines françaises on livre à la manne, comme naguère cela avait lieu en Belgique. La manne représente 1 hectolitre 1/5e mesuré comble.

Le muid est 4 mannes.

La voie est 12 hectolitres combles.

A Paris la voie est 15 hectolitres, ras.

Le tonneau, de mer français est dix quintaux métriques, ou 10 hectolitres combles.

Le tonneau de mer anglais est 1,015 kil. 983.

Les Anglais comptent aussi par keel. C'est une mesure qui représente 21,200 kil.

Le chaldron anglais est 2 tonneaux et 13 quintaux, environ 2,675 kilos.

Le bushel est environ 1/3 d'hectolitre.

Mais en général, dans leurs expéditions de charbon, ils comptent par tonneau (1,015 kil. 983) et par quintaux, pour fraction du tonneau.

Dans le commerce des houilles, l'embarras et les frais des pesées partielles ont fait adopter le mode de livraison par jauge des bateaux qui en sont chargés; nous croyons donc utile d'indiquer le procédé en usage pour ce jaugeage. C'est dans le langage technique, ce que les marchands appellent le *Blocage de la houille*. On part des données suivantes :

1 mètre équivaut à 1,000 litres; 1 hectolitre à 100 litres. Donc, le mètre cube équivaut à 10 hectolitres, et 1 hectolitre à 0,1 mètre cube.

L'hectolitre pour la mesure des matières sèches est un cylindre dont la hauteur est égale à son diamètre.

Pour l'hectolitre, diamètre et hauteur . . . . . 0m 5031.
Pour le demi-hectolitre *id. id.* . . . . . 0m 3993.
On suppose l'hectolitre ras, de charbon de terre en moyenne, à 80 kil.
La voie de 15 hect. ras est donc . . . . . 1,200 kil.

Quand le charbon de terre a été légèrement mouillé, l'hectolitre ras est supposé peser, terme moyen . . . . . 87 kil.
et par conséquent les 15 hect. ou la voie ras . . . . . 1,305 kil.
L'hectolitre de coke, bonne qualité . . . . . 57 kil.
et par conséquent la voie ou 15 hect. ras . . . . . 855 kil.

Le mesurage d'un bateau chargé de houille consiste à évaluer le volume d'eau déplacé par la houille, à chercher ensuite le nombre d'hectolitres d'eau contenus dans ce volume, et à le multiplier par le rapport qui existe entre les volumes égaux d'eau et de houille à poids égal. Car on sait d'une manière certaine qu'un bateau plongé dans l'eau déplace un volume de cette eau qui est d'un poids précisément égal à celui du bateau entier avec sa charge; donc, qu'en mesurant le volume de la partie du bateau qui plonge dans l'eau, ce bateau ensemble avec sa charge pèsera autant de fois 100 kil. qu'il se trouvera d'hectolitres dans ce volume.

Voici une table toute calculée pour les houilles et le coke, en leur supposant une pesanteur spécifique connue et telle qu'elle est indiquée dans la table.

Coke, pesant 55 kil. l'hectolit. ras,	100 kil. ou 1 hect. d'eau.			1. 82 hect. de coke.
56	»	»	»	1. 78
57	»	»	»	1. 75
58	»	»	»	1. 72

Houille. . .	78	»	»	»	1. 28
	79	»	»	»	1. 27
	80	»	»	»	1. 25
	81	»	»	»	1. 23
	82	»	»	»	1. 22
	83	»	»	»	1. 20
	84	»	»	»	1. 19
	85	»	»	»	1. 18
	86	»	»	»	1. 16
	87	»	»	»	1. 15
	88	»	»	»	1 14
	89	»	»	»	1. 12
	90	»	»	»	1. 11

Les *toues*, employées au transport des houilles qui descendent la Seine pour venir à Paris, sont des bateaux construits sur des mesures régulières et constantes; ils sont destinés à être déchirés après leur déchargement; ces bateaux ne remontent jamais la Seine. Il y en a de deux dimensions.

Les grandes toues ont environ :

23m4 (72 pieds) de longueur.
5m03 (15 pieds 6 p°) de largeur.

Les petites toues ont :

21m4 (68 pieds) de longueur,
3m47 (10 pieds 8 p°) de largeur.

Ces bateaux s'achètent ce qu'on appelle dans ce commerce *terre et bœurre;* c'est-à-dire que l'acheteur ne paie rien en particulier pour la toue, mais on lui en compte le volume comme si c'était de la houille. On mesure donc le tout ensemble, sans aucune défalcation pour le bois du bateau : c'est ce qu'on appelle dans le commerce des charbons, *bloquer une toue*. Pour cette opération, on mesure la longueur pleine de la toue d'une *chauffée* à l'autre, c'est-à-dire entre les planches qui retiennent ce chargement de houille de poupe en proue.

On mesure ensuite la largeur de la toue à quatre endroits : d'abord aux deux extrémités, puis à chaque tiers de la longueur; on prend la moyenne de ces quatre largeurs, en y ajoutant 8 centimètres pour l'épaisseur des bordages. Après cela on mesure la hauteur du bateau en dedans, c'est-à-dire depuis son bord jusqu'au fond (ce fond est totalement plat dans ces sortes de bateaux); et la hauteur en dehors, c'est-à-dire depuis le bord du bateau jusqu'au niveau d'eau. Ces deux mesures de hauteur en dedans et en dehors, se prennent aux quatre points sur lesquels la largeur a été mesurée. On cherche également la moyenne des hauteurs, puis on retranche la hauteur en dehors de celle en dedans, pour avoir la hauteur de la partie qui plonge dans l'eau.

Muni de ces données, il ne s'agit plus que d'une opération de cubature ordinaire. Ayant la longueur, la largeur moyenne et la hauteur moyenne du volume d'eau déplacé, on multiplie ces trois dimensions l'une par l'autre, et le résultat est le volume d'eau déplacé en mètres cubes. Multipliant ce volume par 10, on a le nombre d'hectolitres d'eau ou autant de fois cent kilogrammes de houille. Multipliant alors ce nombre d'hectolitres d'eau par le nombre correspondant d'hectolitres de houille que nous avons indiqué dans la table précédente pour chaque qualité de houille suivant la pesanteur spécifique qu'on y a reconnue, en en pesant pour essai quelques hectolitres séparément, et concluant une moyenne pesanteur, on a le nombre total d'hectolitres de houille à payer, volume du bateau compris. On compte assez généralement à Paris que le produit de la vente du bois de déchirage du bateau paie les frais de déchargement de la houille.

EXEMPLE DU BLOCAGE D'UNE TOUE.

Par supposition : longueur d'une chauffée à l'autre. .	22m10
Largeur sur quatre points. . . .	3. 50
— —	3. 90
— —	3. 90
— —	3. 50
	14. 80
1/4 du tout en moyenne.	3. 70
A ajouter pour les bordages. . . .	0. 08
	3. 78

Hauteur en dedans :	Hauteur en dehors :
1. 12	0. 66
1. 14	0. 63
1. 05	0. 34
1. 05	0. 34
1. 05	0. 36
1. 05	0. 36
1. 00	0. 49
1. 00	0. 55
8. 46	3. 73
Moins. . . 3. 73	
Différence. . 4. 73	

Prises aux mêmes points où l'on a déjà mesuré la largeur, et sur chaque c de la toue (pour plus de régularité), ce qui donne huit mesures en dedans huit mesures en dehors.

Hauteur en moyenne. . . 0m 59.

Longueur du volume d'eau déplacé.	22m10
Largeur moyenne.	3. 78
Hauteur moyenne.	0. 59

Ce sont ces trois mesures qu'il s'agit de multiplier l'une par l'autre, et le p duit est en mètres cubes, 49m 382;

En hectolitres (ou 10 fois autant), on a 493 hect. 82.

Si on opère sur de la houille sèche, d'une pesanteur reconnue de 80 k l'hectolitre, consultant la table précédente, on trouve que le volume de houille correspondant à celui de l'eau, est de 1 hect. 25.

Donc, 493 hect. 8 multiplié par 1,25 donnent 616 hectolitres de houill 41 voies (volume du bois du bateau compris).

Mais quand le bateau n'est pas destiné à être déchiré après le décharger de la houille, il faut en chercher la capacité en houille par un autre moyen recherche, dans ce cas, le volume de la partie du bateau qui reste plongée l'eau. Il faut donc opérer d'abord sur le bateau à charge, et ensuite à vid différence donne évidemment le volume d'eau déplacé par la houille; multip

ensuite ce volume en hectolitres d'après le rapport correspondant de la qualité de la houille dans la table précédente, on obtient le nombre d'hectolitres de houille que contient le bateau. Il est facile d'apercevoir que pour tous les bateaux possibles, quelles que soient leurs formes et leurs dimensions, on peut opérer comme dans l'exemple donné pour les toues de la Haute-Seine.

Mais il s'est introduit dans le commerce des houilles à Paris, quelques différences dans la manière de jauger certains bateaux, et nous devons les faire connaître. Ce qui nous reste à dire là-dessus s'applique principalement aux bateaux *flamands* et aux bateaux dits *picards*.

Pour les bateaux flamands, on prend deux mesures au centre, une en avant et une en arrière, à deux mètres de chaque extrémité.

Pour les bateaux picards ou *bésogres*, l'arrière est égal à la moitié de la longueur, l'avant est égal au tiers de la longueur.

Pour les bateaux dits *marnois*, l'arrière et l'avant sont comptés chacun pour un tiers.

Exemple d'une opération de mesurage d'un marnois.

Longueur.	Avant.	0^m07	Ensemble 28^m60
	Centre.	26. 40	
	Arrière.	1. 50	

Largeur.	Une mesure à la fin de l'arrière.	5^m90
	— à 3 pieds de la première houille. . . .	6. 00
	— à 3 pieds de la dernière houille. . . .	6. 00
	— au commencement de la dre houille. .	5. 80
		23. 70
	1/4 pour la moyenne.	5. 92
	Ajouter pour l'épaisseur des deux bordages. . . .	0. 08
		6. 00

Hauteur de flottaison à plein.	Hauteur de flottaison à vide.
0^m70	1^m58
0. 70	1. 58
0. 18	1. 24
0. 18	1. 24
0. 22	1. 30
0. 22	1. 30
0. 42	1. 48
0. 42	1. 52
3. 04	11. 24
Moins. . .	3. 04
Différence. .	8. 20

Le 1/8e ou moyenne, est 1^m03, c'est-à-dire hauteur dont la charge en houille faisait enfoncer le bateau, ou bien hauteur du volume d'eau déplacé par la houille : donc, $28^m60 \times 6^m \times 1^m03$ donnent le volume d'eau en mètres cubes ; ces mètres cubes multipliés par 10 pour les convertir en hectolitres, donnnent pour 176^m7 cubes, 1,767 hectolitres d'eau. Supposons cette houille mouillée, et qu'à la pesée d'essai on ait trouvé que l'hectolitre pesait 87 kil., la table donne alors, pour le rapport correspondant de volume en houille de cette pesanteur

ce qui vient ajouter d'une manière bien fâcheuse à ce que cette tyrannique versatilité offre de pénible, c'est la fréquente coalition des bateliers de la Belgique qui ont compromis absolument l'approvisionnement de Paris il y a quelque temps. Quand on a vu une compagnie de navigation s'instituer pour faire le service de ces transports de charbons, les personnes qui savaient que les principaux intéressés dans cette association étaient en même temps actionnaires de nombreux charbonnages, ont pu concevoir quelque espérance d'une amélioration; car il est évident que pour pousser à la vente des produits il faut en rendre le marché moins onéreux au consommateur. Mais vain espoir! les extracteurs Belges comptent sur nos besoins, sur une consommation obligée, et ils ne s'occupent que de cumuler le double bénéfice des ventes à haut prix et des transports ruineux pour nous. Nous avons raisonné à ce sujet, sur les lieux, avec des agents et intéressés de la société de navigation; avec une crudité qu'ils qualifient de franchise commerciale, ils nous disaient : nous sommes les seuls tuteurs de nos propres affaires ; extracteurs de houille, nous en tirerons le plus haut prix qu'elles pourront atteindre ; transporteurs de ces houilles, nous ne cesserons de pousser à la hausse du fret.

Entre autres cités populeuses et manufacturières qui souffrent du droit d'entrée encore trop élevé qui pèse sur les provenances d'Angleterre, la ville de Nantes se distingue par la persévérance de ses réclamations. On doit s'attendre à les voir renouveler dans la session actuelle des chambres; et ces justes remontrances trouveront sans doute de l'écho à Paris, à Orléans, à Rouen, etc. L'état de nos exploitations de houille en France, et surtout la nature généralement dure et même sèche de nos houilles, nous force à rester tributaires de la Belgique et de l'Angleterre, principalement pour certaines variétés de combustible. Dans cet état de choses, les chambres pourraient-elles refuser, en adoptant une disposition quelconque, de mettre les centres de fabrication de tous genres en France, qui n'ont qu'une communication difficile et coûteuse avec la mer, de les mettre, dis-je, sur le pied de l'égalité pour les prix des houilles, avec celui de rester dans nos ports de mer? Ce serait voter l'anéantissement des nombreuses industries qui vivifient la France.

Depuis quelque temps le vent souffle aux projets de toute espèce qui doivent, dit-on, favoriser les arrivages des houilles anglaises à Paris par la Seine. On parle de compagnies qui se rendront maîtresses de vastes moyens de navigation; on parle de constructions de bateaux plats munis pour la mer et les eaux peu fondes du bas de la Seine, de quilles postiches, et susceptibles d'être rapidement et économiquement enlevées au passage sur les hauts fonds. MM. Phelps et Sprye, propriétaires de houillères dans le pays de Galles, et commerçants qu'on dit être opulents, promettent de tenter de puissants efforts pour approvisionner Paris en charbons du sud de l'Angleterre, et déjà ils ont eu des arrivages assez considérables à leur entrepôt de La Villette; mais il est évident qu'il leur sera impossible de lutter contre de si grandes difficultés, et de soutenir même la concurrence avec les charbons belges au prix fort élevé que ceux-ci conservent encore, si Paris doit rester soumis au même droit d'importation que les ports de mer de la Manche payent pour les houilles anglaises. D'après tout ce qui avait été écrit jusqu'ici sur la nature compacte des houilles du pays de Galles, on n'en attendait pas de légères et flambantes de ce côté; mais MM. Phelps et Sprye affirment qu'on a beaucoup trop exagéré la spécification de ces houilles; ils en annoncent de très flambantes et très convenables, disent-ils, même pour la fabrication du gaz d'éclairage.

Une circonstance (qui malheureusement ne semble pas devoir prochainement se réaliser) serait de nature à amoindrir considérablement les frets des charbons anglais importés en France ; ce serait un vaste débouché de nos produits en Angleterre, qui appellerait la navigation de nos voisins dans nos ports, où ils viendraient avec charge de leurs charbons. On a un exemple frappant d'un pareil résultat, dans les relations du commerce anglais avec les ports du nord ; les vaisseaux y vont charger des bois, des chanvres et des résineux, et ils y portent, du même voyage, leurs houilles à un fret étonnamment bas. (*Voyez* le tableau qui suit.)

LE KEEL DE 21,200 KILOG.	1837. SEPTEMB.	1837. OCTOBRE.	1837. NOVEMB.	1837. DÉCEMBR.	1838. JANVIER.	1838. FÉVRIER.	1838. MARS.	1838. AVRIL.	1838. MAI.	1838. JUIN.	1838. JUILLET	1838. AOUT.	
	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	liv. shill.	
Dunkerque, Calais, Boulogne.	13 »	13 »	13 »	12 10 11 19	11 10	»	11 15 12 »	11 10	10 10	10 5	10 10	11 »	En tout.
Dieppe, Fécamp.	12 10	12 15	13 »	12 10	»	»	11 1/2	11 »	10 »	10 »	10 »	11 »	5 2/3 frais de port.
Havre, Honfleur..	13 10	13 10	14 »	»	»	11 11	11 »	10 10	10 10	10 »	9 10	10 »	En tout.
Rouen.....	19 5	21 à 23 »	22 à 22.15	21 »	»	20 »	19 à 21 »	18 »	16 10	16 »	16 10	16 10	1/2 remorquage.
Caen, Saint-Malo.	Pas d'affrétements faits ici. On envoie des navires français.												
Cherbourg, Brest.	13 »	13 »	»	»	13 »	12 »	12 »	12 »	»	»	»	»	3 2/3. frais de port.
Charente, Rochefort.....	»	»	16 16	17 »	15 10	15 »	»	»	14 »	»	»	»	En tout.
La Rochelle.....	1 à 2 fr. de plus que pour Rochefort.												
Nantes.....	Le plus souvent on envoie des navires français. Le fret est payé 18 à 20 livr. en hiver, et 15 à 16 livr. en été.												
Paimbœuf.....	»	»	»	»	»	16 »	15 »	»	»	»	»	»	En tout.
Bordeaux.....	»	»	»	»	»	»	15 »	14 »	14 »	»	»	»	En tout.
Marseille.....	Navires anglais, 18 à 22 liv. sterl. Navires français, 20 à 24 livr. en tout.												

Le fret pour Brest n'est si bas que parce que les navires qui vont au Canada prennent des charbons pour ce port; autrement le fret serait de 2 à 3 liv. sterl. plus élevé.

Par cette même raison, nos navires anglais devant aller dans la Baltique pour chercher des bois, chargent des charbons pour Dantzick au fret de 4 liv. sterl., et à Pétersbourg, 5 et 6 liv. sterl. (*Certificat délivré par les agents de la navigation à Newcastle.*)

USINES A GAZ.

Législation, règlements d'administration, mesures de police, etc., etc.

Tous les établissements d'éclairage par le gaz hydrogène, soit qu'on y fabrique, soit qu'on y conserve seulement le gaz, ont été rangés, par l'ordonnance royale du 20 août 1824, dans la deuxième classe des *établissements dangereux, insalubres* ou *incommodes*. Indépendamment de cette disposition générale et des conséquences qui en résultent, ces ateliers restent assujettis aux mesures de précaution spéciales indiquées dans une instruction particulière que le ministre de l'intérieur a annexée à l'ordonnance susdite.

Les mesures de précaution prescrites par cette instruction se rattachent nommément aux ATELIERS où s'opère la *première production du gaz*, aux *ateliers de condensation et d'épuration*; aux *gazomètres* et aux *vases de transport dans lesquels on comprime* ou *refoule le gaz*.

1° ATELIERS OU S'OPÈRE D'ABORD LA PRODUCTION DU GAZ. — Ces ateliers, autrement dit de distillation, doivent, aux termes de l'instruction, être isolés de tous les autres, et n'avoir pour couverture que des matériaux incombustibles.

Les cheminées des fourneaux de distillation doivent être élevées, au minimum, de trente-deux mètres; et on recommande que les fourneaux soient fumivores autant que possible.

Il doit être établi au-dessus de chaque système de fourneaux, ou assemblage de cornues distillatoires, un tuyau d'appel horizontal, communiquant d'un côté avec la grande cheminée générale de l'usine, et de l'autre venant s'ouvrir au-dessus de chaque assemblage de cornues, au moyen d'une hotte de forme et de grandeur convenables; de sorte que la fumée sortant de chaque fourneau, lorsqu'on ouvre les cornues, puisse se rendre par la hotte et le tuyau d'appel horizontal, dans la grande cheminée commune de l'usine.

Les cornues doivent être inclinées en arrière, de manière que le goudron liquide ne puisse se répandre sur le devant du fourneau, au moment de l'extraction du coke des cornues.

Le coke embrasé doit être reçu, au sortir des cornues, dans des étouffoirs placés dans le proche voisinage des fourneaux.

2° ATELIERS DE CONDENSATION ET D'ÉPURATION DU GAZ.—Il doit être pratiqué, soit dans les murs latéraux, soit dans la toiture des ateliers de condensation et d'épuration, des ouvertures suffisantes pour y entretenir une ventilation continue, et qui soit indépendante de la volonté des ouvriers qui y sont employés. Dans la visite des appareils, on ne doit se servir que de lampes dites de sûreté.

L'instruction du ministre exigeait en outre que les produits de condensation et d'épuration fussent immédiatement transportés à la voirie, dans des tonneaux bien fermés, ou qu'ils fussent vidés, soit dans les cendriers des fourneaux, soit sur le combustible qui brûle dans les foyers.

3° GAZOMÈTRES. — Les cuves à eau dans lesquelles plonge la cloche du gazomètre, doivent toujours être pratiquées au-dessous du niveau du sol, et construites en maçonnerie. Il doit être placé à chaque cuve ou *citerne*, un tuyau d'éduction du *trop plein*, afin d'éviter que dans aucun cas l'eau ne s'élève au-dessus du niveau convenable.

Chaque gazomètre doit être muni d'un guide ou axe vertical, et être suspendu au moyen de deux chaînes en fer, reconnues capables de supporter un poids égal au moins à celui du gazomètre.

Il doit être adapté à chaque gazomètre un tube de *trop plein*, destiné à l'écoulement du gaz qui pourrait accidentellement y être amené en excès.

Les bâtiments qui contiennent les gazomètres doivent être entièrement isolés, soit des autres parties de l'établissement, soit des habitations voisines. On doit y pratiquer des ouvertures en tous sens, et en assez grand nombre pour qu'il y ait à l'entour du gazomètre une ventilation continue. Ils doivent être, dans tous les cas, surmontés d'un paratonnerre, et jamais on ne doit s'éclairer, dans le voisinage des gazomètres, qu'avec des lampes de sûreté. Ces bâtiments doivent en outre, rester toujours fermés à clef, et la garde de cette clef doit rester confiée à un contre-maître instruit et éprouvé, à défaut du chef de l'établissement.

GAZ COMPRIMÉ.—*Vases de transport du gaz comprimé.*—La matière de ces vases ne peut être que le cuivre rouge, ou la tôle de fer, ou tout autre métal très ductile et très résistant; tel en un mot, que, cédant à la pression, il se déchirerait plutôt que d'éclater.

L'essai de la résistance de ces vases doit, dans tous les cas, avoir lieu préalablement à leur usage, sous une pression au moins double de celle à laquelle ils sont destinés à résister sans se briser, dans l'emploi journalier.

L'instruction porte en outre, que l'exécution des conditions de rigueur imposées ci-dessus à tous les établissements d'éclairage au gaz, sur tous les points de la France, n'exempte point les entrepreneurs de la soumission à toute autre mesure de précaution et de bonne police que l'autorité locale croira devoir imposer, selon les localités et les circonstances.

Les règlements que nous venons de faire connaître régissent, au surplus, toutes les usines à gaz, quels que soient les procédés de fabrication et les matières employées pour la production du gaz.

Nécessairement les circonstances des localités diverses doivent apporter de nombreuses modifications aux prescriptions de l'autorité municipale, en ce qui concerne l'éclairage au gaz. Nous nous occuperons ici spécialement des règlements donnés pour la ville de Paris.

Après s'être conformés, pour l'établissement des ateliers, aux dispositions de l'instruction ministérielle dont il a été parlé plus haut, à Paris et dans tout le ressort de la préfecture de police, les entrepreneurs doivent se pourvoir auprès du préfet de la Seine, afin d'obtenir un *périmètre* d'exploitation, c'est-à-dire la circonscription dans laquelle il leur sera permis de poser des tuyaux pour la conduite du *gaz courant* dans les rues. C'est au préfet de la Seine qu'il appartient de déterminer la direction de ces tuyaux et les localités à l'éclairage desquelles ils serviront.

La direction des tranchées dans lesquelles devront être placés les tuyaux est tracée par les ingénieurs en chef du service municipal et du pavé de Paris, et ils ont égard, pour ce tracé, non-seulement aux dispositions déjà existantes pour le service des eaux de la ville et des conduites hydrauliques, mais aussi ils considèrent la position des égouts, des trottoirs, etc., etc.; enfin, ils s'occupent d'éviter tout ce qui pourrait contrarier des dispositions municipales projetées ou seulement éventuelles.

Les tuyaux pour gaz doivent être placés, sous peine de déchéance de la permission, dans l'année de la demande enregistrée à la préfecture.

Partout où les tuyaux de conduite du gaz devront être placés dans le voisinage d'une plantation d'arbres ou d'une conduite d'eau, ces tuyaux ne pourront être établis qu'avec un corroi ou revêtement de bonne terre glaise imperméable à l'eau, de quinze à vingt centimètres d'épaisseur.

A toute réquisition de l'autorité, et sans charge d'aucune indemnité pour travail et déplacement à payer aux entrepreneurs, ceux-ci doivent obtempérer et ouvrir à leurs propres frais, les tranchées qui leur seront demandées sur les points indiqués par les ingénieurs de la ville, à l'effet de vérifier la solidité et pour s'assurer qu'il n'y a possibilité d'aucune fuite ou infiltration de gaz ou d'eau condensée dans les conduites.

Préalablement à leur pose, tous les tuyaux de conduite du gaz doivent être, à leur intérieur, imprégnés d'huile siccative, au moyen d'un refoulement de cette huile sous la pression de dix atmosphères au moins.

Jusqu'à ces derniers temps, à Paris, la presque totalité des robinets des branchements pour la distribution du gaz chez les consommateurs, étaient placés sous les dalles des trottoirs dans les rues. Le trou pratiqué dans la dalle, ou, là où il n'existe pas de trottoirs, sur le pavé de la rue, pour permettre le service d'ouverture et de fermeture du robinet, était recouvert d'une plaque de tôle à charnière : il en résultait des inconvénients pour la circulation. Par son arrêté, en date du 31 mars 1837, le préfet de la Seine a pris des mesures à cet égard. Voici les dispositions principales de cet arrêté :

Art. 1er. « Il est désormais interdit aux diverses compagnies du gaz autorisées à placer des tuyaux sur la voie publique, d'établir les robinets et tampons servant à la distribution du gaz, sous le dallage des trottoirs.

« Ces robinets et tampons devront être placés dans les soubassements des devantures de boutique et dans l'épaisseur des murs.

Art. 2. « Quant aux robinets et tampons actuellement existants sous la voie publique, ils devront être supprimés au fur et à mesure de la réfection des trottoirs et de la réparation des dégradations auxquelles ils auront donné lieu. »

La principale difficulté que fait naître cet arrêté pour les entrepreneurs d'éclairage au gaz résulte de l'action des gelées sur les robinets ainsi placés latéralement dans les murs et au-dessus du sol. En effet, le gaz circulant dans les conduites apporte avec lui d'abondantes vapeurs aqueuses, sujettes à se condenser à l'endroit du robinet, et à geler par les grands froids ; alors le jeu des robinets devient difficile et ils sont exposés à de promptes détériorations par l'effort des clefs.

En général, la presque totalité des infiltrations dans les maisons, du gaz qui s'échappe par les fuites dans les appareils, proviennent des robinets, qui, après quelque temps de service, ou par suite de la maladresse des préposés au service d'ouverture et de fermeture, perdait du gaz. Pour que ces infiltrations ne puissent avoir lieu à l'intérieur des maisons et soient rejetées dans la rue et emportées par le courant d'air, les compagnies font actuellement pratiquer une espèce de cage en maçonnerie de plâtre, dans laquelle le robinet se trouve, et qui interrompt toute communication à l'intérieur des maisons. Cette cage est fermée à l'extérieur par une porte en tôle ou en fonte, dont l'ouvreur a la clef. Si le robinet vient à perdre, le gaz s'échappe au dehors par le trou de la serrure. Mais nous trouvons à l'emploi du plâtre à nu, pour ces cages, deux inconvénients; le premier résulte de ce que le plâtre est une substance détritique, qui ne résiste que pendant bien peu de temps aux alternations de chaud et de froid, de sécheresse et d'humidité. Sa propriété fort hygrométrique le place d'ailleurs dans la condition la plus défavorable sous le rapport de l'influence de la gelée sur le robinet. Si le temps est brumeux et humide, le plâtre s'imbibe; l'air se dessèche-t-il à l'approche du temps froid, l'équilibre se rétablit, l'eau d'imbibition du plâtre s'évapore, et par conséquent il y a refroidissement considérable au contact du robinet : mais cet inconvénient nous semble pouvoir être facilement évité, en tapissant l'intérieur de la cage du robinet d'un fort enduit bitumineux ou même simplement résineux, qui fera disparaître à la fois l'hygrométricité du plâtre, et, comme mauvais conducteur de la chaleur, maintiendra l'intérieur de la cage à une température suffisante pour que le robinet soit beaucoup plus difficilement affecté par les grands froids.

ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ HYDROGÈNE.

MANBY, WILSON ET COMPAGNIE.

Conditions de l'abonnement à l'éclairage,

ARTICLE 1er.

La Compagnie livre le gaz devant la demeure du consommateur, qui le prendra sur la conduite de la société, au moyen d'un embranchement. Cet embranchement, les travaux et fournitures relatifs à l'éclairage, et qui constituent l'appareil, sont à la charge de l'abonné. Cet appareil devra être construit à sa diligence, conformément aux lois de police sur la matière; il ne pourra être fait que par des entrepreneurs et fabricants que l'abonné fera préalablement connaître à la Compagnie, afin que celle-ci puisse toujours faire certifier par eux l'emploi des becs poinçonnés en vertu de l'article 4, et le nombre de ces becs posés chez l'abonné. Dans aucun cas la Compagnie ne sera responsable de la bonté ou de la durée des appareils, ni d'aucun des faits qui s'y rattachent.

Bien que la Compagnie reste étrangère à la construction des appareils, il lui importe cependant que certaines conditions indispensables pour que les appareils puissent recevoir et distribuer la quantité de gaz nécessaire à l'alimentation des becs en service chez l'abonné, soient observées.

En conséquence, la Compagnie ne sera tenue de mettre le gaz dans un appareil qu'autant que les diamètres des tuyaux et branchements auront été établis dans les proportions suivantes :

De 1 *à* 10 *becs inclusivement.*

Branchement extérieur.		m. 0,027	ou 1°.
Tuyau principal intérieur.		0,027	ou 1°.
Tuyaux de distribution : de 1 bec. . .		0,0125	ou 6'.
Idem,	de 2 à 5 becs.	0,0187	ou 9'.
Idem,	de 6 à 10 becs.	0,027	ou 1°.

De 11 *à* 20 *becs.*

Branchement extérieur.		m. 0,034	ou 15'.
Tuyau principal intérieur. . . : . .		0,034	ou 15'.
Tuyaux de distribution : de 1 à 10 becs.		mêmes diamètres que ci-dessus.	
Idem,	de 11 à 20 becs.	m. 0,034	ou 15'.

De 21 *à* 30 *becs.*

Branchement extérieur.		m. 0,04	ou 18'.
Tuyau principal intérieur.		0,04	ou 18'.
Tuyaux de distribution : de 1 à 20 becs.		mêmes diamètres que ci-dessus.	
Idem,	de 21 à 30 becs.	m. 0,04	ou 18'.

De 31 *à* 50 *becs.*

Branchement extérieur.		m. 0,054	ou 2°.
Tuyau principal.		0,054	ou 2°.
Tuyaux de distribution : de 1 à 30 becs.		mêmes diamètres que ci-dessus.	
Idem,	de 31 à 50 becs.	m. 0,054	ou 2°.

Toutes les fois qu'il s'agira d'un éclairage supérieur à 50 becs, l'abonné devra s'entendre préalablement avec la Compagnie, sur les diamètres à donner aux tuyaux tant intérieurs qu'extérieurs.

Pour assurer l'exécution de ces prescriptions, l'abonné devra appeler

la Compagnie lorsque les tuyaux seront posés, mais avant qu'ils soient recouverts, afin que celle-ci puisse constater le diamètre des tuyaux employés.

Malgré l'observation de ces prescriptions, il peut encore arriver que quelques accidents survenus sur les tuyaux, tels que tassements, aplatissements, contrepentes, paralysent plus ou moins l'éclairage : l'abonné devra, dans son intérêt personnel, remédier à ces sortes d'accidents.

La Compagnie fournira le gaz aux prix suivants :

	PAR BEC (POUR L'ANNÉE).					
	Non compris LES DIMANCHES ET FÊTES.			Tous LES JOURS DE L'ANNÉE.		
Jusqu'à dix heures. . .	82 fr.	80 c.	par an.	96 fr.	60 c.	par an.
Jusqu'à onze heures. . .	94	20	*Id.*	109	80	*Id.*
Jusqu'à minuit.	112	80	*Id.*	132	»	*Id.*

On ne peut s'abonner que pour une de ces durées d'éclairage et jamais les réunir sur un même embranchement.

Les éclairages extraordinaires jusqu'à minuit seront payés à raison de 6 centimes et demi par heure pour chaque bec.

Les éclairages après minuit seront payés à raison de 7 centimes ; cependant la Compagnie ne pourra être obligée à les fournir. Tout éclairage après une heure du matin comptera de droit pour toute la nuit.

ART. 2.

Tout éclairage extraordinaire est constaté au moyen de bons qui sont délivrés d'avance, contre leurs prix, par la Compagnie aux abonnés qui veulent obtenir une prolongation d'éclairage au-delà du temps fixé par le traité.

Ces bons sont remis en paiement au préposé de la Compagnie, au moment de la demande d'éclairage extraordinaire.

L'abonné ne peut obtenir de prolongation d'éclairage que pour la totalité des becs placés chez lui.

ART. 3.

Aucun bec ne pourra brûler sans un verre-cheminée, dont la hauteur ne pourra excéder huit pouces.

ART. 4.

Les becs, galeries et robinets seront marqués du poinçon de l'administration.

Le diamètre des trous de la grille du bec sera d'un tiers de millimètre; le bec sera remplacé ou réparé lorsque, par suite d'usure, ce diamètre passera un demi-millimètre, et ce, aux frais de l'abonné; en cas de refus, la Compagnie fera ce remplacement au compte de l'abonné.

ART. 5.

Aucun abonné ne pourra déplacer, ni changer ses becs, ses robinets ou ses tuyaux-conducteurs, ni les diviser, ni les séparer, ni opérer aucune addition, diminution ou changement quelconque dans son éclairage, sans le consentement par écrit de la Compagnie.

Toute contravention aux dispositions du présent article, ainsi que toute dégradation sur les branchements, tuyaux ou becs, qui occasionnerait une perte de gaz ou une consommation plus forte que celle qui est due, donnera à la Compagnie le droit de supprimer immédiatement l'éclairage.

ART. 6.

L'abonné ne devra pas faire usage du gaz avant la chute du jour, ni après l'heure fixée par son abonnement, alors même que le gaz serait à sa disposition.

L'abonné ne pourra, sous quelque prétexte que ce soit, tenir la flamme d'aucun de ses becs à une hauteur excédant celle de deux à trois pouces.

ART. 7.

Pour l'exécution du présent traité, la Compagnie se réserve le droit d'inspection et de surveillance sur les becs placés chez les consommateurs.

Circulaire adressée par la Compagnie Manby, Wilson.

Nous avons l'honneur de vous faire connaître les Prix du Tarif de notre éclairage : ils ont été fixés sur le pied de six centimes par bec et par heure, pour les extinctions de 11 heures et au-dessus ; et sur le pied de 6 centimes et demi, aussi par bec et par heure, pour les extinctions à dix heures. Le motif de cette différence est facile à saisir : indépendamment de ce que la déperdition du gaz est relativement plus forte, lorsque le moment où l'on allume et celui où l'on éteint, sont plus rapprochés, les frais généraux, pesant sur un moindre nombre d'heures, en rendent le prix plus élevé. Cette augmentation n'est pas seulement particulière à l'Éclairage par le gaz, elle a également lieu pour tous les autres modes d'Éclairage : ainsi, l'entretien est le même pour un éclairage à l'huile de quatre heures et pour un éclairage de huit heures.

Les avantages que présente l'éclairage par le gaz sont tellement connus, qu'il paraît inutile de vous les rappeler ; nous croyons seulement devoir établir et mettre sous vos yeux ceux qui en résultent pour l'économie.

D'après des expériences authentiques faites sur le prix moyen de l'huile à quinquet, pour les dix dernières années, une lampe à mouvement d'horlogerie brûle, par heure, 42 grammes d'huile, qui coûtent 0 fr. 05 c. 8 dixièmes, en supposant que chaque consommateur s'approvisionne à l'entrepôt. On prend par abonnement, c'est-à-dire au plus bas prix possible, 1 fr. par mois pour moucher, nettoyer et remplir une lampe ; pour chaque bec, on s'abonne à raison de 1 fr. par mois avec un lampiste, qui l'entretient, et il faut, pour s'en servir pendant le même temps, au moins 4 mèches qui coûtent chacune 5 c. La dépense d'une lampe Carcel, indépendamment de l'huile, est donc de 2 fr. 20 c. par mois, ou de 07 c. 3 dixièmes par jour.

Appliquant les prix qui viennent d'être rigoureusement déterminés, à l'extinction à 10 heures, laquelle donne une durée moyenne pendant l'année, de 4 heures d'éclairage par jour, on trouve que ces 4 heures coûtent, pour l'huile 0 fr. 23 c. 2 dixièmes ; pour l'entretien, etc., 0 fr. 07 c. 3 dixièmes, ensemble 30 c. 1/2 par heure, c'est-à-dire 1 centime en plus que la lampe au gaz.

L'application des mêmes prix, à l'extinction de 11 heures, est plus avantageuse, parce que, ainsi que nous l'avons remarqué plus haut, les frais d'entretien se répartissent sur un plus grand nombre d'heures ; dans cette hypothèse, 5 heures d'éclairage moyen, à 5 cent. 8 dixièmes l'heure, produisent 24 cent. ; en y ajoutant l'entretien de 7 cent. 3 dixièmes, on trouve 31 cent. 1/3 pour un éclairage qui, au gaz, coûtera 30 centimes.

La comparaison qu'on vient de faire des prix relatifs des deux éclairages, prouve que l'éclairage par le gaz est moins coûteux que celui par

l'huile, mais si l'on considère que, d'après les expériences les plus exactes, il est reconnu que trois becs de gaz éclairent comme cinq becs alimentés par l'huile, il deviendra évident qu'une grande économie est produite par ce mode d'éclairage.

Si l'on ajoute à ce résultat l'absence de toute fumée, lorsque l'on porte quelque soin à régler la hauteur de la flamme, de toute tache, et l'avantage de n'être assujetti à aucun entretien journalier, on conviendra qu'on ne peut hésiter entre l'ancien mode d'éclairage et le nouveau.

Pour compléter les renseignements relatifs à l'Éclairage par le gaz, nous joignons ici une indication de ce que coûtent les branchements pour conduire le gaz aux boutiques, et les appareils nécessaires pour s'en servir :

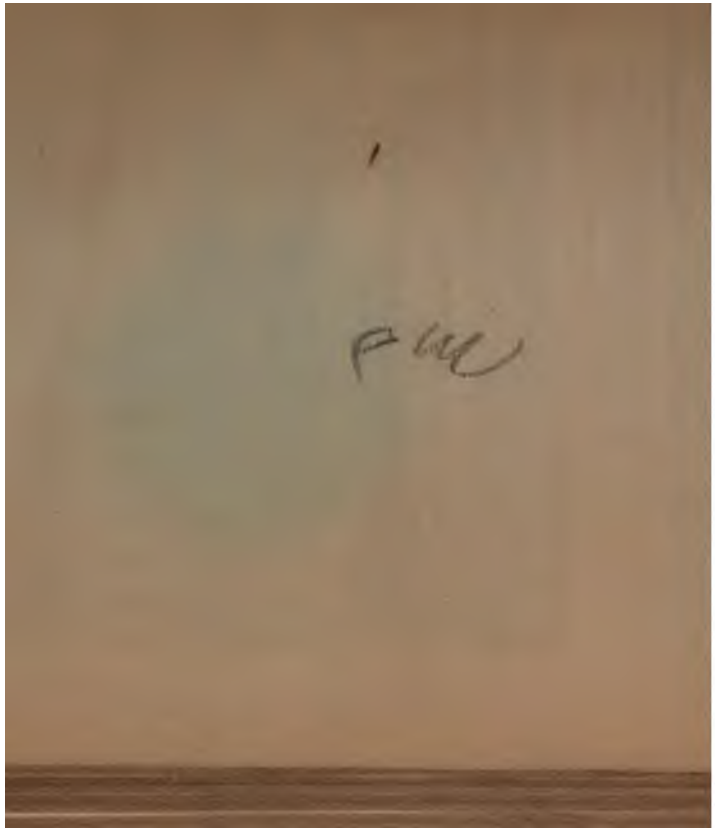
Tuyau de 6 lignes de diamètre intérieurement, y compris la pose, soudure pour les nœuds et branchements, crochets, brides, colliers et gâches pour fixer le long du mur, tranchées dans les murs et plafonds, raccordement en plâtre, à raison de.	1 fr.	50 c.	le pied.
Tuyau de 9 lignes, *Idem*, *Idem*.	1	80	*Id.*
Id. de 12 lignes, *Idem*, *Idem*.	1	20	*Id.*
Id. de 15 lignes, *Idem*, *Idem*.	2	80	*Id.*
Id. de 18 lignes, *Idem*, *Idem*.	3	60	*Id.*
Planchette en bois encaillée, pour loger le patère en cuivre et donner passage au tuyau en plomb, y compris la pose et l'ajustement sur les poutres, les vis et l'encadrement en plâtre.	1	50	la pièce.
Patère avec douille en cuivre à vis, pour y fixer les lampes, y compris l'étamage et la soudure, la pose et l'ajustement sur le patère en bois, et la fourniture des vis.	2	50	*Id.*
Bec garni de sa galerie, y compris la pose. . . .	6	»	*Id.*
Bras avec une genouillère d'un pied à 18 pouces, robinet et ajoutoir.	18	»	*Id.*
Chaque genouillère, conducteur en plus.	6	»	*Id*

Il est inutile de faire remarquer que ces prix sont indépendants des ornements, qui doivent toujours être payés à part.

Les mémoires des entrepreneurs ne pourront être au-dessus de ces prix ; quant à ceux des appareils non compris au tarif, ils seront fixés sur devis fourni par l'entrepreneur.

PRIX DES BRANCHEMENTS.

Dépavage, fouille, remblai, reblocage du pavé, pavage, etc., percement de la conduite en fonte, fourniture du tuyau en fer forgé, robinet de jauge en cuivre, bouche à clef, plaque en tôle, compris percement dans le mur, etc.	12 lignes.		15 lignes.		18 lignes.	
	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.
Pour le premier mètre.	60	»	75	»	90	»
Pour chaque mètre en sus. . . .	10	»	12	50	15	»



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

Form 410